

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

<p>IL PROGETTISTA</p> <p>Studio FC&RR Associati s.r.l. Dott. Ing. F. Cavallaro Ordine Ingegneri Messina n° 1110 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE</p> <p>Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
---	---	---	---

<p><i>Unità Funzionale</i> GENERALE</p> <p><i>Tipo di sistema</i> INFRASTRUTTURE STRADALI OPERE CIVILI</p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i> VIABILITA' SECONDARIA</p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> GENERALE – P-SN5 COLLEGAMENTO STRADA MILITARE CAMPO ITALIA</p> <p><i>Titolo del documento</i> PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">SS0891_F0</div>
--	--

CODICE	C G 2 8 0 0	P	C L	D	S	S C	V 2	G 0	0 0	0 0	0 0	0 2	F0
--------	-------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----

REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	CHIOVETTA	FLERES	RUGOLO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

INDICE

Premessa	5
1 Normativa di riferimento	7
2 Criteri di calcolo generali.....	9
3 Criteri di calcolo delle spalle dei ponti	13
3.1 Capacità portante dei pali di fondazione	13
3.2 Muri in calcestruzzo a mensola.....	14
3.3 Pali di fondazione	14
3.3.1 Carico limite orizzontale dei pali di fondazione.....	16
4 Criteri di calcolo dei muri di sostegno.....	17
4.1 Valori caratteristici e valori di calcolo	17
4.2 Metodo di Culmann	17
4.3 Spinta in presenza di sisma.....	18
4.4 Verifica a ribaltamento.....	19
4.5 Verifica a scorrimento.....	20
4.6 Verifica al carico limite.....	20
4.7 Verifica alla stabilità globale	24
4.8 Simbologia adottata.....	25
4.9 Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche	25
4.10 Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche.....	26
4.11 Fondazione superficiale.....	26
5 Legenda delle abbreviazioni	27
5.1 Pressioni sul muro	27
5.2 Spinte del terrapieno	28
5.3 Verifiche per il muro in c.a.	29
5.3.1 Verifiche fessurazione muri.....	30
5.3.2 Verifiche tensioni di esercizio muri.....	30
5.4 Caratteristiche della sollecitazione nei pali.....	31
5.4.1 Verifiche di resistenza pali di fondazione	32
5.4.2 Verifiche fessurazione pali	33
5.4.3 Verifiche tensioni di esercizio pali	34
6 Dati di calcolo della spalla del ponte (lunghezza = 20,00 mt)	35

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

7	Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 3,00 mt	95
8	Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 3,00 mt.....	199
9	Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 4,00 mt	325
10	Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 4,00 mt	429
11	Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 5,00 mt.....	555
12	Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 5,00 mt	659
13	Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 7,00 mt.....	785
14	Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 7,00 mt	889
15	Dati di calcolo della paratia H = 11,00 mt	1015

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Premessa

Trattandosi di pista di cantiere si precisa che i calcoli delle opere d'arte sono stati effettuati nel rispetto del regolamento di attuazione del DLgs 163/2006 (DPR 5/10/2010 n. 207). In particolare l'art. 29 comma 3 del DPR 207/2010 prevede che "I calcoli di dimensionamento e verifica delle strutture e degli impianti devono essere sviluppati ad un livello di definizione tale che nella successiva progettazione esecutiva non si abbiano significative differenze tecniche e di costo. Nel caso di calcoli elaborati con l'impiego di programmi informatizzati, la relazione di calcolo specifica le ipotesi adottate e fornisce indicazioni atte a consentirne la piena leggibilità.". Nella fattispecie l'elaborato è adeguato alla finalità progettuale. Successivamente in sede di progetto esecutivo sulla base delle indagini in sito e del rilievo topografico potranno elaborarsi gli esecutivi di dettaglio che tuttavia non avranno significative differenze rispetto quelli del presente progetto definitivo. Quanto sopra era anche previsto nel precedente regolamento DPR 554/99 all'art. 31.

I tabulati di dettaglio degli impalcati, trattandosi di elementi prefabbricati, saranno prodotti in sede esecutiva in funzione degli elementi prefabbricati prescelti.

Vedi Premessa Relazione Descrittiva (CG2800PRGDSSCV2G000000002B)

La presente relazione di calcolo concerne il dimensionamento e la verifica delle opere di sostegno, della strada denominata "P-SN5", riguardanti nella fattispecie in:

- ponte di lunghezza mt 20,00 circa;
- muro di sostegno sottoscarpa di altezza mt 3,00;
- muro di sostegno controripa di altezza mt 3,00;
- muro di sostegno sottoscarpa di altezza mt 4,00;
- muro di sostegno controripa di altezza mt 4,00;
- muro di sostegno sottoscarpa di altezza mt 5,00;
- muro di sostegno controripa di altezza mt 5,00;
- muro di sostegno sottoscarpa di altezza mt 7,00;
- muro di sostegno controripa di altezza mt 7,00;
- paratia di altezza mt 11.00.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Normativa di riferimento

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

1. “Norme Tecniche per le Costruzioni”, D.M. 14/01/2008 suppl. 30 G.U. 29 del 4/02/2008; Circolare del Ministero Infrastrutture e Trasporti del 2 Febbraio 2009, n. 617 “Istruzioni per l’applicazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni”.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2 Criteri di calcolo generali

Si suppone valida l'ipotesi in base alla quale la spinta attiva si ingenera in seguito al movimento del manufatto nella direzione della spinta agente. Le ipotesi di base per il calcolo della spinta sono le seguenti, le medesime adottate dal metodo di calcolo secondo *Coulomb*, con l'estensione di *Muller-Breslau e Mononobe-Okabe*:

- In fase di spinta attiva si crea all'interno del terrapieno un cuneo di spinta, che si distacca dal terreno indisturbato tramite linee di frattura rettilinee, lungo le quali il cuneo scorre generando tensioni tangenziali dovute all'attrito.
- Sul cuneo di spinta agiscono le seguenti forze: peso proprio del terreno, sovraccarichi applicati sull'estradosso del terrapieno, spinte normali alle superfici di scorrimento del cuneo (da una parte contro il paramento e dall'altra contro la porzione di terreno indisturbato), forze di attrito che si innescano lungo le superfici del cuneo e che si oppongono allo scorrimento.
- In condizioni sismiche, al peso proprio del cuneo va aggiunta una componente orizzontale, ed eventualmente anche una verticale, pari al peso complessivo moltiplicato per il prodotto dei coefficienti sismici.
- Il fatto che il muro ha spostamenti significativi fa in modo che l'attrito che si genera è pari al valore massimo possibile, sia in condizioni di spinta attiva che di spinta passiva, quindi le risultanti delle reazioni sulle pareti del cuneo risultano inclinate di un angolo f rispetto alla normale alla superficie di scorrimento.

Il programma C.D.W. Win, pur adottando le stesse ipotesi, piuttosto che utilizzare la formula di Coulomb in forma chiusa, applica la procedura originaria derivante dall'equilibrio delle forze agenti sul cuneo di spinta, cercando il valore di massimo della spinta per tentativi successivi su tutti i possibili cunei di spinta. Così facendo si possono aggiungere alle ipotesi già indicate le seguenti generalizzazioni, che invece devono essere trascurate utilizzando i metodi classici:

- Il terreno spingente può essere costituito da diversi strati, separati da superfici di forma generica, con caratteristiche geotecniche differenti.
- Il profilo dell'estradosso del terrapieno spingente può avere una forma generica qualsiasi, purché coerente con le caratteristiche del terreno.
- I sovraccarichi agenti sul terrapieno possono avere una distribuzione assolutamente libera.
- Può essere tenuta in conto la coesione interna del terreno e la forza di adesione tra terreno e muro.
- Si può calcolare la spinta di un muro con mensola aerea stabilizzante a monte, al di sotto

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

della quale si crea un vuoto nel terreno.

- È possibile conoscere l'esatto andamento delle pressioni agenti sul profilo del muro anche nei casi sopra detti, in cui tale andamento non è lineare, ma la cui distribuzione incide sul calcolo delle sollecitazioni interne.
- Si può supporre anche l'esistenza una linea di rottura del cuneo interna, che va dal vertice estremo della mensola di fondazione a monte fino a intersecare il paramento, inclinata di un certo angolo legato a quello di attrito interno del terreno stesso. Si può quindi conoscere l'esatta forma del cuneo di spinta, per cui le forze in gioco variano in quanto solo una parte di esso è a contatto con il paramento. Il peso proprio del terreno portato sarà solo quello della parte di terrapieno che realmente rimarrà solidale con la fondazione e non risulterà interessato da scorrimenti, quindi in generale un triangolo. Ciò fa sì che il peso gravante sulla fondazione può risultare notevolmente inferiore a quello ricavato con i metodi usuali, dal momento che una parte è già stata conteggiata nel cuneo di spinta.

Per quanto riguarda la spinta passiva, quella del terrapieno a valle, le uniche differenze rispetto a quanto detto consistono nel fatto che le forze di attrito e di coesione tra le superfici di scorrimento del cuneo hanno la direzione opposta che nel caso di spinta attiva, nel senso che si oppongono a un moto di espulsione verso l'alto del cuneo, e la procedura iterativa va alla ricerca di un valore minimo piuttosto che un massimo.

Nei casi di fondazione su pali o muri tirantati si può ritenere più giusto adottare un tipo di spinta a riposo, che considera il cuneo di terreno non ancora formato e spostamenti dell'opera nulli o minimi. Tale spinta è in ogni caso superiore a quella attiva e la sua entità si dovrebbe basare su considerazioni meno semplicistiche. Il programma opera prendendo come riferimento una costante di spinta pari a:

$$K_0 = 1 - 0,9 \times \tan \phi$$

essendo ϕ l'angolo di attrito interno del terreno, formula che si trova diffusamente in letteratura. Se tale deve essere la costante di spinta per un terreno uniforme, ad estradosso rettilineo orizzontale e privo di sovraccarichi e di azione sismica, viene ricavato un fattore di riduzione dell'angolo di attrito interno del terreno, tale che utilizzando questo angolo ridotto e la consueta procedura per il calcolo della spinta attiva, la costante fittizia di spinta attiva corrisponda alla costante a riposo della formula sopra riportata.

Una volta ricavato questo fattore riduttivo, il programma procede al calcolo con le procedure standard, mettendo in gioco le altre variabili, quali la sagomatura dell'estradosso e degli strati, la presenza di sovraccarichi variamente distribuiti e la condizione sismica. La giustificazione di ciò

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

risiede nella considerazione in base alla quale in condizioni di spinta a riposo, gli spostamenti interni al terreno sono ridotti rispetto alla spinta attiva, quindi l'attrito che si mobilita è una parte di quello massimo possibile, e di conseguenza la spinta risultante cresce.

In base a queste considerazioni di ordine generale, il programma opera come segue:

- Si definisce la geometria di tutti i vari cunei di spinta di tentativo, facendo variare l'angolo di scorrimento dalla parte di monte da 0 fino al valore limite $90 - \phi$. Quindi in caso di terreno multistrato, la superficie di scorrimento sarà costituita da una spezzata con inclinazioni differenti da strato a strato. Ciò assicura valori di spinta maggiori rispetto a una eventuale linea di scorrimento unica rettilinea. L'angolo di scorrimento interno, quello dalla parte del paramento, qualora si attivi la procedura "Coulomb estes" è posto pari a $3/4$ dell'angolo utilizzato a monte. Tale percentuale è quella che massimizza il valore della spinta. È possibile però attivare la procedura "Coulomb classico", in cui tale superficie si mantiene verticale, ma utilizzando in ogni caso l'angolo di attrito tra terreno e muro.
- Si calcola l'entità complessiva dei sovraccarichi agenti sul terrapieno che ricadono nella porzione di estradosso compresa nel cuneo di spinta.
- Si calcola il peso proprio del cuneo di spinta e le eventuali componenti sismiche orizzontali e verticali dovute al peso proprio ed eventualmente anche ai sovraccarichi agenti sull'estradosso.
- Si calcolano le eventuali azioni tangenziali sulle superfici interne dovute alla coesione interna e all'adesione tra terreno e muro.
- In base al rispetto dell'equilibrio alla traslazione verticale e orizzontale, nota l'inclinazione delle spinte sulle superfici interne (pari all'angolo di attrito), sviluppato in base a tutte le forze agenti sul concio, si ricavano le forze incognite, cioè le spinte agenti sul paramento e sulla superficie di scorrimento interna del cuneo.
- Si ripete la procedura per tutti i cunei di tentativo, ottenuti al variare dell'angolo alla base. Il valore massimo (minimo nel caso di spinta passiva) tra tutti quelli calcolati corrisponde alla spinta del terrapieno.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3 Criteri di calcolo delle spalle dei ponti

3.1 Capacità portante dei pali di fondazione

La portanza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. È data dalla somma della portata alla punta e la portata per attrito laterale. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Benabenq. La formula di seguito riportata è un'estensione di quella classica in quanto tiene conto del fatto che il terreno può presentare strati con caratteristiche differenti. Gli angoli vanno espressi in radianti.

$$R_a = \pi \cdot D \cdot \sum \left[\frac{1}{2} \cdot \tau \cdot h^2 \cdot \tan \phi' \cdot K + h \cdot \tan \phi' \cdot \sum (\tau \cdot h \cdot K) \right]$$

con la prima sommatoria estesa a tutti gli strati e la seconda a tutti quelli soprastanti lo strato *i*-esimo, ed essendo

$$K = \tan^2 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2} \right)$$

$$R_b = \pi \cdot \frac{D^2}{4} \cdot \tau_m \cdot l \cdot \tan^4 \left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi_b}{2} \right)$$

La simbologia usata nelle formule precedenti è la seguente:

- - D = diametro del palo
- - l = lunghezza del palo
- - h = spessore dello strato di terreno attraversato
- - Ra = portanza per attrito laterale
- - Rb = portanza alla base
- - τ = peso specifico del terreno del singolo strato
- - τ_m = peso specifico in media pesata sugli strati
- - ϕ = angolo di attrito interno del terreno del singolo strato
- - ϕ_b = angolo di attrito interno dello strato di base
- - ϕ' = angolo di attrito terreno – palo

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

diametro. Ai fini del calcolo del coefficiente di sicurezza alla portanza, al carico di esercizio agente sul palo si somma il peso proprio del palo stesso.

3.2 Muri in calcestruzzo a mensola

Sulle sezioni del paramento e delle varie mensole, aeree e di fondazione, si effettua il progetto delle armature e le verifiche a presso-flessione e taglio in corrispondenza di tutte le sezioni singolari (punti di attacco e di spigolo) e in tutte quelle intermedie ad un passo pari a quello imposto nei dati generali. Vengono applicate le formule classiche relative alle sezioni rettangolari in cemento armato, con il progetto dell'armatura necessaria.

3.3 Pali di fondazione

I pali di fondazione collegati alla zattera di fondazione risultano sollecitati, oltre che a sforzo normale e a taglio, anche a momento flettente indotto dal taglio. Tali sollecitazioni sono diverse per i pali delle varie file, per cui la verifica viene ripetuta tutte le volte che è necessario.

Il taglio agente sul palo si ottiene dividendo la spinta complessiva del muro per il numero dei pali, ricavando la componente normale al palo di tale forza e moltiplicandola per il coefficiente di ripartizione del taglio assegnato nei dati generali. Circa il momento flettente, il calcolo viene effettuato con il metodo degli elementi finiti, utilizzando il modello di trave su suolo alla Winkler sottoposta ad una forza tagliante ad un estremo. Nel caso di tratto sveltante viene aggiunto un tratto di palo non contrastato dall'azione del terreno. Ai fini del calcolo il palo è suddiviso in tronchi per i quali la costante di Winkler varia con la profondità. In mancanza di dati espliciti forniti in input, la costante di Winkler viene ricavata con la seguente espressione (cfr. Bowles – Fondazioni, pag. 649):

$$K_w = 40 \cdot (c \cdot N_c + 0,5 \cdot g \cdot 1 \cdot N_g) + 40 \cdot g \cdot N_q \cdot z$$

essendo:

- c = coesione
- g = peso specifico efficace
- N_c, N_q, N_g = coefficienti di portanza
- z = ascissa della profondità

La verifica del palo viene effettuata con un calcolo a presso-flessione, per tutte le combinazioni di carico previste e per tutte le file di pali.

Per quanto riguarda la zattera di fondazione collegata ai pali, viene anche calcolata l'armatura

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

trasversale, ipotizzando, in maniera semplificata, l'esistenza di tante travi in cemento armato che collegano i pali lungo ciascuna fila, incastrate in corrispondenza delle teste dei pali e caricate dal peso proprio e del terreno su essa gravante.

L'interazione cinematica, dove valutata, palo-terreno è calcolata secondo le Norme NEHRP:

- Per lo strato omogeneo:

$$M(z) = E_p \cdot I_p \cdot \frac{a(z)}{V_s^2}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo

- I_p = momento di inerzia del palo
- $a(z)$ = accelerazione sismica alla quota z
- V_s = velocità efficace delle onde di taglio dello strato

Per il cambio strato:

$$M(z) = 0,042 \cdot S \cdot \frac{a}{g} \cdot g_1 \cdot h_1 \cdot d^3 \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^{0,3} \cdot \left(\frac{E_p}{E_1}\right)^{0,65} \cdot \left(\frac{V_{s2}}{V_{s1}}\right)^{0,5}$$

in cui:

- E_p = modulo elastico longitudinale del palo
- E_1 = modulo elastico dello strato superiore
- $S \cdot \frac{a}{g}$ = accelerazione (in frazioni di g) sismica alla superficie
- g_1 = peso specifico strato superiore
- h_1 = altezza dello strato superiore
- d = diametro del palo
- L = lunghezza del palo
- $V_{s1}; V_{s2}$ = velocità efficaci delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore.

- Crit. N.ro** : Numero del criterio di progetto
- Profond (m)** : Profondità (media) che individua lo strato superiore in cui calcolare il momento per il cambio strato
- Vs1 ; Vs2** : Velocità delle onde di taglio negli strati superiore ed inferiore
- Vs1/Vs1eff** : Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde V_{s2}/V_{s2eff} di taglio del terreno soprastante (1) o sottostante (2) la quota di verifica in condizioni sismiche

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Vs : *Velocità delle onde di taglio nello strato omogeneo*
Vs/Vseff : *Rapporto di decadimento della velocità efficace delle onde di taglio del terreno nello strato omogeneo*

3.3.1 Carico limite orizzontale dei pali di fondazione

La resistenza limite per ciascun palo è calcolata in base alle caratteristiche del terreno dei vari strati attraversati dal palo. I calcoli sono eseguiti secondo la teoria di Broms. Gli angoli vanno espressi in radianti. In generale la pressione resistente lungo il fusto del palo viene calcolata in base alle due seguenti espressioni, valide per condizioni non drenate e drenate. La resistenza complessiva si ricava integrando tale pressione per la lunghezza del palo, tenendo così conto della presenza di diversi strati. Nei tabulati verrà riportato il valore minimo del carico limite tra condizioni drenata e non drenata. In condizioni non drenate si ha:

$$P_u = 9 \times C_u \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo con eccezione del tratto iniziale per una lunghezza di 1,5 diametri. In condizioni drenate invece si ha:

$$P = (3 \times K_p \times g \times z + 9 \times C) \times D$$

Il carico limite si ricava da tale valore della pressione limite, estesa per tutto lo sviluppo del palo. La simbologia usata è la seguente:

D = diametro del palo

C_u = coesione non drenata

C = coesione drenata

K_p = costante di spinta passiva

g = peso specifico del terreno

z = profondità

Tali formule si riferiscono alla portata del singolo palo isolato; nel caso di pali ravvicinati, si considera un coefficiente riduttivo di gruppo, funzione dell'interasse tra i pali rapportato al diametro.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

4 Criteri di calcolo dei muri di sostegno

4.1 Valori caratteristici e valori di calcolo

Effettuando il calcolo tramite gli Eurocodici è necessario fare la distinzione fra i parametri caratteristici ed i valori di calcolo (o di progetto) sia delle azioni che delle resistenze.

I valori di calcolo si ottengono dai valori caratteristici mediante l'applicazione di opportuni coefficienti di sicurezza parziali γ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo A1-M1 nelle quali vengono incrementati i carichi permanenti e lasciati inalterati i parametri di resistenza del terreno e combinazioni di carico di tipo A2-M2 nelle quali vengono ridotti i parametri di resistenza del terreno e lasciati inalterati i carichi.

Operando in tal modo si ottengono valori delle spinte (azioni) maggiorate e valori di resistenza ridotti e pertanto nelle verifiche globali è possibile fare riferimento a coefficienti di sicurezza unitari.

4.2 Metodo di Culmann

Il metodo di Culmann adotta le stesse ipotesi di base del metodo di Coulomb. La differenza sostanziale è che mentre Coulomb considera un terrapieno con superficie a pendenza costante e carico uniformemente distribuito (il che permette di ottenere una espressione in forma chiusa per il coefficiente di spinta) il metodo di Culmann consente di analizzare situazioni con profilo di forma generica e carichi sia concentrati che distribuiti comunque disposti. Inoltre, rispetto al metodo di Coulomb, risulta più immediato e lineare tener conto della coesione del masso spingente. Il metodo di Culmann, nato come metodo essenzialmente grafico, si è evoluto per essere trattato mediante analisi numerica (noto in questa forma come metodo del cuneo di tentativo). Come il metodo di Coulomb anche questo metodo considera una superficie di rottura rettilinea.

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

- si impone una superficie di rottura (angolo di inclinazione ρ rispetto all'orizzontale) e si considera il cuneo di spinta delimitato dalla superficie di rottura stessa, dalla parete su cui si calcola la spinta e dal profilo del terreno;
- si valutano tutte le forze agenti sul cuneo di spinta e cioè peso proprio (W), carichi sul terrapieno, resistenza per attrito e per coesione lungo la superficie di rottura (R e C) e resistenza per coesione lungo la parete (A);
- dalle equazioni di equilibrio si ricava il valore della spinta S sulla parete.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Questo processo viene iterato fino a trovare l'angolo di rottura per cui la spinta risulta massima. La convergenza non si raggiunge se il terrapieno risulta inclinato di un angolo maggiore dell'angolo d'attrito del terreno.

Nei casi in cui è applicabile il metodo di Coulomb (profilo a monte rettilineo e carico uniformemente distribuito) i risultati ottenuti col metodo di Culmann coincidono con quelli del metodo di Coulomb. Le pressioni sulla parete di spinta si ricavano derivando l'espressione della spinta S rispetto all'ordinata z. Noto il diagramma delle pressioni è possibile ricavare il punto di applicazione della spinta.

4.3 Spinta in presenza di sisma

Per tener conto dell'incremento di spinta dovuta al sisma si fa riferimento al metodo di Mononobe-Okabe (cui fa riferimento la Normativa Italiana).

La Normativa Italiana suggerisce di tener conto di un incremento di spinta dovuto al sisma nel modo seguente.

Detta ε l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e β l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta S' considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta$$

$$\beta' = \beta + \theta$$

dove $\theta = \arctg(kh/(1 \pm kv))$ essendo kh il coefficiente sismico orizzontale e kv il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di kh.

In presenza di falda a monte, θ assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctg[(\gamma_{sat}/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_r/(1 \pm k_v))]$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctg[(\gamma/(\gamma_{sat}-\gamma_w)) * (k_r/(1 \pm k_v))]$$

Detta S la spinta calcolata in condizioni statiche l'incremento di spinta da applicare è espresso da

$$\Delta S = AS' - S$$

dove il coefficiente A vale

$$A = \frac{\cos^2(\beta + \theta)}{\cos^2\beta \cos\theta}$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1. Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali e verticali che si destano per effetto del sisma. Tali forze vengono valutate come

$$F_{iH} = k_h W \quad F_{iV} = \pm k_v W$$

dove W è il peso del muro, del terreno soprastante la mensola di monte ed i relativi sovraccarichi e va applicata nel baricentro dei pesi.

Il metodo di Culmann tiene conto automaticamente dell'incremento di spinta. Basta inserire nell'equazione risolutiva la forza d'inerzia del cuneo di spinta. La superficie di rottura nel caso di sisma risulta meno inclinata della corrispondente superficie in assenza di sisma.

4.4 Verifica a ribaltamento

La verifica a ribaltamento consiste nel determinare il momento risultante di tutte le forze che tendono a fare ribaltare il muro (momento ribaltante M_r) ed il momento risultante di tutte le forze che tendono a stabilizzare il muro (momento stabilizzante M_s) rispetto allo spigolo a valle della fondazione e verificare che il rapporto M_s/M_r sia maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_r .

Eseguito il calcolo mediante gli eurocodici si può impostare $\eta_r \geq 1.0$.

Deve quindi essere verificata la seguente disequaglianza

$$\frac{M_s}{M_r} \geq \eta_r$$

Il momento ribaltante M_r è dato dalla componente orizzontale della spinta S , dalle forze di inerzia del muro e del terreno gravante sulla fondazione di monte (caso di presenza di sisma) per i rispettivi bracci. Nel momento stabilizzante interviene il peso del muro (applicato nel baricentro) ed il peso del terreno gravante sulla fondazione di monte. Per quanto riguarda invece la componente verticale della spinta essa sarà stabilizzante se l'angolo d'attrito terra-muro δ è positivo, ribaltante se δ è negativo, δ è positivo quando è il terrapieno che scorre rispetto al muro, negativo quando è

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

il muro che tende a scorrere rispetto al terrapieno (questo può essere il caso di una spalla da ponte gravata da carichi notevoli). Se sono presenti dei tiranti essi contribuiscono al momento stabilizzante.

Questa verifica ha significato solo per fondazione superficiale e non per fondazione su pali.

4.5 Verifica a scorrimento

Per la verifica a scorrimento del muro lungo il piano di fondazione deve risultare che la somma di tutte le forze parallele al piano di posa che tendono a fare scorrere il muro deve essere minore di tutte le forze, parallele al piano di scorrimento, che si oppongono allo scivolamento, secondo un certo coefficiente di sicurezza. La verifica a scorrimento risulta soddisfatta se il rapporto fra la risultante delle forze resistenti allo scivolamento F_r e la risultante delle forze che tendono a fare scorrere il muro F_s risulta maggiore di un determinato coefficiente di sicurezza η_s

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_s \geq 1.0$

$$\frac{F_r}{F_s} \geq \eta_s$$

Le forze che intervengono nella F_s sono: la componente della spinta parallela al piano di fondazione e la componente delle forze d'inerzia parallela al piano di fondazione.

La forza resistente è data dalla resistenza d'attrito e dalla resistenza per adesione lungo la base della fondazione. Detta N la componente normale al piano di fondazione del carico totale gravante in fondazione e indicando con δ_f l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con c_a l'adesione terreno-fondazione e con B_r la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \operatorname{tg} \delta_f + c_a B_r$$

La Normativa consente di computare, nelle forze resistenti, una aliquota dell'eventuale spinta dovuta al terreno posto a valle del muro. In tal caso, però, il coefficiente di sicurezza deve essere aumentato opportunamente. L'aliquota di spinta passiva che si può considerare ai fini della verifica a scorrimento non può comunque superare il 50 per cento.

Per quanto riguarda l'angolo d'attrito terra-fondazione, δ_f , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di δ_f pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

4.6 Verifica al carico limite

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi dal muro sul terreno di fondazione deve essere superiore a η_q . Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$\frac{Q_u}{R} \geq \eta_q$$

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_q \geq 1.0$

Le espressioni di Hansen per il calcolo della capacità portante si differenziano a secondo se siamo in presenza di un terreno puramente coesivo ($\phi=0$) o meno e si esprimono nel modo seguente:

Caso generale

$$q_u = cN_c s_c d_c i_c g_c b_c + qN_q s_q d_q i_q g_q b_q + 0.5B\gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma g_\gamma b_\gamma$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

$$q_u = 5.14c(1+s_c+d_c-i_c-g_c-b_c) + q$$

in cui d_c, d_q, d_γ , sono i fattori di profondità; s_c, s_q, s_γ , sono i fattori di forma; i_c, i_q, i_γ , sono i fattori di inclinazione del carico; b_c, b_q, b_γ , sono i fattori di inclinazione del piano di posa; g_c, g_q, g_γ , sono i fattori che tengono conto del fatto che la fondazione poggia su un terreno in pendenza.

I fattori N_c, N_q, N_γ sono espressi come:

$$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$$

$$N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \tan \phi$$

Vediamo ora come si esprimono i vari fattori che compaiono nella espressione del carico ultimo.

- Fattori di forma

$$\text{per } \phi=0 \quad s_c = 0.2 \frac{B}{L}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L}$$

$$s_q = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

$$s_{\gamma} = 1 - 0.4 \frac{B}{L}$$

▪ Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$k = \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1$$

$$k = \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1$$

I vari coefficienti si esprimono come:

per $\phi=0$ $d_c = 0.4k$

per $\phi>0$ $d_c = 1 + 0.4k$

$$d_q = 1 + 2 \operatorname{tg} \phi (1 - \sin \phi)^2 k$$

$$\gamma = 1$$

▪ Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con Af l'area efficace della fondazione ottenuta come $A_f = B' \times L'$ (B' e L' sono legate alle dimensioni effettive della fondazione B, L e all'eccentricità del carico eB, eL dalle relazioni $B' = B - 2e_B$ $L' = L - 2e_L$) e con α l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = 1/2(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A_f c_a}})$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left; padding: 2px;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; padding: 2px;">F0</td> <td style="text-align: center; padding: 2px;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A_f c_a \text{ctg}\phi}\right)^5$$

per $\eta = 0$

$$i_y = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \text{ctg}\phi}\right)^5$$

per $\eta > 0$

$$i_y = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \text{ctg}\phi}\right)^5$$

- Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

per $\phi=0$

$$b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

per $\phi>0$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$b_q = e^{-2\eta \text{tg}\phi}$$

$$b_y = e^{-2.7\eta \text{tg}\phi}$$

- Fattori di inclinazione del terreno

Indicando con β la pendenza del pendio i fattori g si ottengono dalle espressioni seguenti:

per $\phi=0$

$$g_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

per $\phi > 0$ $g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$

$$g_q = g_y = (1 - 0.05 \operatorname{tg} \beta)^\delta$$

Per poter applicare la formula di Hansen devono risultare verificate le seguenti condizioni:

$$H < V \operatorname{tg} \delta + A_f c_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_y > 0$$

$$\beta + \eta \leq 90^\circ$$

4.7 Verifica alla stabilità globale

La verifica alla stabilità globale del complesso muro+terreno deve fornire un coefficiente di sicurezza non inferiore a η_g .

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.0$

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il metodo di Bishop.

Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \operatorname{tg} \phi_i}{m} \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine m è espresso da:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

$$m = \left(1 + \frac{\sum_{i=1}^n \frac{W_i \cdot \tan \phi_i \cdot \tan \alpha_i}{\eta}}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione n è il numero delle strisce considerate, b_i e α_i sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia i_{esima} rispetto all'orizzontale, W_i è il peso della striscia i_{esima} , c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed u_i è la pressione neutra lungo la base della striscia.

L'espressione del coefficiente di sicurezza di Bishop contiene al secondo membro il termine m che è funzione di η . Quindi essa viene risolta per successive approssimazioni assumendo un valore iniziale per η da inserire nell'espressione di m ed iterare finquando il valore calcolato coincide con il valore assunto.

4.8 Simbologia adottata

γ_{Gsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{Gfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{Qsfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni variabili
γ_{Qfav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni variabili
$\gamma_{\tan \phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo
γ_γ	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

4.9 Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>EQU</i>	<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{Gfav}	0.90	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{Gsfav}	1.10	1.30	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.50	1.30

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>	<i>M1</i>	<i>M2</i>
------------------	-----------	-----------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$	1.00	1.25
Coazione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_{γ}	1.00	1.00

4.10 Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

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

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

4.11 Fondazione superficiale

Coefficienti parziali γ_R per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

<i>Verifica</i>	<i>Coefficienti parziali</i>		
	<i>R1</i>	<i>R2</i>	<i>R3</i>
Capacità portante della fondazione	1.00	1.00	1.40
Scorrimento	1.00	1.00	1.10
Resistenza del terreno a valle	1.00	1.00	1.40
Stabilità globale		1.10	
Coeff. di combinazione	$\Psi_0 = 0.70$	$\Psi_1 = 0.50$	$\Psi_2 = 0.20$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

5 Legenda delle abbreviazioni

5.1 Pressioni sul muro

X pres.	: Ascissa del punto su cui insiste la pressione
Y pres.	: Ordinata del punto su cui insiste la pressione
X muro	: Ascissa del punto del paramento che si trova alla stessa altezza
X rott.	: Ascissa del punto della superficie di scivolamento a monte del cuneo di rottura alla stessa altezza
Zona	: Indica se la pressione è relativa al tratto di muro immediatamente precedente o seguente rispetto al punto indicato, dall'alto verso il basso (superiore e inferiore) per quanto riguarda le pressioni del terrapieno, in senso orario (precedente e seguente) per quanto riguarda le pressioni sul muro
Or.tot	: Componente orizzontale della pressione efficace complessiva
Ver.tot	: Componente verticale della pressione efficace complessiva
Or.sta	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno
Ver.sta	: Componente verticale della pressione efficace dovuta alla sola spinta statica del terreno
Or.sis	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma
Ver.sis	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto del sisma
Or.coe	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione
Ver.coe	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della coesione
Or.fal	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda
Ver.fal	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto della falda
Or.car	: Componente orizzontale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno
Ver.car	: Componente verticale della pressione efficace dovuta al solo effetto dei sovraccarichi applicati sul terrapieno
Or.tpr	: Componente orizzontale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti
Ver.tpr	: Componente verticale della pressione efficace aggiuntiva dovuta alla pretensione dei tiranti
X vert.	: Ascissa del punto di muro su cui agisce la pressione
Y vert.	: Ordinata del punto di muro su cui agisce la pressione
Or.terr.	: Componente orizzontale della pressione efficace complessiva agente sul muro
Ver.terr.	: Componente verticale della pressione efficace complessiva agente sul muro
Or.acqua	: Componente orizzontale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua
Ver.acqua	: Componente verticale della pressione agente sul muro dovuta all'acqua

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le pressioni orizzontali si intendono positive se rivolte verso valle, quelle verticali se rivolte verso il basso. Per pressione efficace si intende quella al netto dell'eventuale spinta idrostatica dell'acqua.

5.2 Spinte del terrapieno

Cmb n.	: Numero della combinazione di carico
Fx tot	: Componente orizzontale della spinta complessiva del terrapieno
Fy tot	: Componente verticale della spinta complessiva del terrapieno
H tot	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
X tot	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta del terrapieno
Fx tp	: Componente orizzontale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
Fy tp	: Componente verticale della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
H tp	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
X tp	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dovuta al peso proprio del terreno portato dalla mensola di fondazione
Fx esp	: Componente orizzontale della spinta aggiuntiva esplicita
Fy esp	: Componente verticale della spinta aggiuntiva esplicita
H esp	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita
X esp	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta aggiuntiva esplicita
Fx w	: Componente orizzontale della spinta dell'acqua
Fy w	: Componente verticale della spinta dell'acqua
H w	: Altezza del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua
X w	: Ascissa del punto di applicazione della risultante della spinta dell'acqua
K sta	: Costante di spinta statica
K sis	: Costante di spinta sismica
C sif	: Coefficiente di sicurezza al sifonamento (dato assente se non è stata eseguita la verifica)

N.B.: Ascisse e altezze si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento.

Tutte le spinte orizzontali si intendono positive se rivolte verso il paramento, quelle verticali se rivolte verso il basso.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

5.3 Verifiche per il muro in c.a.

Sez. N.	: Numero della sezione da verificare
Ele	: Tipo di elemento verificato: 1 = PARAMENTO 2 = MENSOLA AEREA A VALLE 3 = MENSOLA AEREA A MONTE 4 = MENSOLA DI FONDAZIONE A VALLE 5 = MENSOLA DI FONDAZIONE A MONTE 6 = DENTE DI FONDAZIONE 7 = SEZIONE TRASVERSALE PARAMENTO 8 = SEZIONE TRASVERSALE FONDAZIONE 9 = CONTRAFFORTE 10 = CORDOLO
Dist	: Distanza della sezione dalla sezione iniziale del tipo di elemento (mezzeria della campata per sezioni verticali del paramento e cordoli)
H	: Altezza della sezione
B	: Larghezza della sezione (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale dato è relativo alla larghezza dell'anima della sezione, al netto quindi dei tratti di paramento collaborante)
Xg	: Ascissa del baricentro della sezione
Yg	: Altezza del baricentro della sezione. Ascissa e altezza si intendono misurate a partire dal punto più a valle della fondazione del muro, quello attorno a cui avviene l'ipotetica rotazione del ribaltamento
Ang	: Angolo di inclinazione della sezione rispetto al piano orizzontale
Cmb fle	: Combinazione di carico più gravosa a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Nsdu	: Sforzo normale di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
Msdu	: Momento flettente di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a presso-flessione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se antiorario (ribaltante)
A sin	: Area di armatura nel lembo di sinistra (quello più a valle) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli (nel caso di contrafforti con sezione a T, tale area va distribuita su tutta la larghezza delle ali e non è cumulabile all'area dei corrispondenti ferri verticali per la sezione orizzontale del paramento in quanto in essa già compresa)
A des	: Area di armatura nel lembo di destra (quello più a monte) della sezione, relativa a 1 metro di muro o a tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
An. s	: Angolo della armatura di sinistra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza
An. d	: Angolo della armatura di destra rispetto alla normale della sezione. L'angolo si intende positivo se l'armatura va a divergere all'aumentare della distanza
Nrdu	: Sforzo normale associato al momento resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli. Positivo se di compressione
Mrdu	: Momento flettente resistente ultimo sulla sezione, agente su 1 metro di muro o su tutta la sezione se si tratta di contrafforti o cordoli
Cmb tag	: Combinazione di carico più gravosa a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Vsdu	: Sforzo di taglio di calcolo relativo alla combinazione più gravosa a taglio, agente su 1 metro di muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev 0	Data 24/03/2011

5.3.1 Verifiche fessurazione muri

Muro N.	: Numero del muro
Ele	: Tipo di elemento verificato
Tipo Comb	: Tipo di combinazione di carico
Cmb fes	: Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato
Sez. fes	: Sezione dell'elemento in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione
N fes	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M fes	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
Dist.	: Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio
W ese	: Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio
W max	: Ampiezza massima limite tra le fessure
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche

5.3.2 Verifiche tensioni di esercizio muri

Muro N.	: Numero del muro
Ele	: Tipo di elemento verificato
Tipo Comb	: Tipo di combinazione di carico
Cmb $\hat{\alpha}$: Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_c	: Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa
N σ_c	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_c	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_c	: Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio
σ_c max	: Tensione massima limite nel calcestruzzo
Cmb σ_f	: Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato
Sez. σ_f	: Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa
N σ_f	: Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
M σ_f	: Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata
σ_f	: Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio
σ_f max	: Tensione massima limite nell'acciaio
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.4 Caratteristiche della sollecitazione nei pali

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Fila N.** : *Fila di pali cui si riferiscono le sollecitazioni*
- Sez. N.** : *Numero della sezione del palo presa in esame*
- Dist.** : *Distanza della sezione di calcolo, misurata a partire dalla testa del palo*
- Kwin** : *Costante di Winkler orizzontale del terreno in corrispondenza del concio compreso tra la sezione di verifica e la precedente*
- N** : *Sforzo normale (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo, positivo se di compressione*
- M** : *Momento flettente agente sulla sezione del singolo palo*
- T** : *Taglio massimo (sforzo ortogonale all'asse) agente sulla sezione del singolo palo*
- Spost.** : *Spostamento del palo in corrispondenza dell'ascissa considerata (in direzione ortogonale all'asse)*
- Press.** : *Pressione di contatto del palo con il terreno in corrispondenza dell'ascissa considerata*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

5.4.1 Verifiche di resistenza pali di fondazione

Muro N.	: Numero del muro
Sez. N.	: Numero della sezione del palo presa in esame
Dist	: Distanza della sezione di calcolo misurata a partire dalla testa del palo
Cmb fle	: Combinazione di carico pi— gravosa per la verifica a presso-flessione. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Fil fle	: Fila nella quale la verifica a presso-flessione è più gravosa
Nsdu	: Sforzo normale di calcolo (sforzo parallelo all'asse) agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione
Msd	: Momento flettente di calcolo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione
Atot	: Area complessiva delle armature della sezione uniformemente distribuite sul perimetro
Nrdu	: Sforzo normale associato al momento resistente ultimo agente sul singolo palo utilizzato per la verifica a presso-flessione, positivo se di compressione
Mrdu	: Momento flettente resistente ultimo sul singolo palo
Cmb tag	: Combinazione di carico più gravosa per la verifica a taglio. Un valore maggiore di 100 indica una combinazione del tipo A2
Fil tag	: Fila nella quale la verifica a taglio è più gravosa
Vsdu	: Taglio massimo di calcolo (sforzo ortogonale all'asse del palo)
Vrdu c	: Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato al calcestruzzo
Vrdu s	: Taglio resistente ultimo di calcolo per il meccanismo resistente affidato alle staffe
A sta	: Area di staffe necessaria nel concio precedente la sezione
Verifica	: Indicazione soddisfacimento delle verifiche di resistenza

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

5.4.2 Verifiche fessurazione pali

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb fes** : *Combinazione di carico più gravosa a fessurazione, tra quelle del tipo considerato*
- Fil fes** : *Fila nella quale la verifica a fessurazione è più gravosa*
- Sez. fes** : *Sezione del palo in cui risulta più gravosa la verifica a fessurazione*
- N fes** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M fes** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- Dist.** : *Distanza media tra le fessure in condizioni di esercizio*
- W ese** : *Ampiezza media delle fessure in condizioni di esercizio*
- W max** : *Ampiezza massima limite tra le fessure*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

5.4.3 Verifiche tensioni di esercizio pali

- Muro N.** : *Numero del muro*
- Tipo Comb** : *Tipo di combinazione di carico*
- Cmb σ** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nel calcestruzzo, tra quelle del tipo considerato*
- Fil σ** : *Fila nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*
- Sez. σ** : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nel calcestruzzo è più gravosa*
- N σ** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M σ** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- σ** : *Tensione massima nel calcestruzzo in condizioni di esercizio*
- σ max** : *Tensione massima limite nel calcestruzzo*
- Cmb σf** : *Combinazione di carico più gravosa per le tensioni nell'acciaio, tra quelle del tipo considerato*
- Fil σf** : *Fila nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- Sez. σf** : *Sezione del palo nella quale la verifica della tensione nell'acciaio è più gravosa*
- N σf** : *Sforzo normale di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- M σf** : *Momento flettente di calcolo in corrispondenza della sezione considerata*
- σf** : *Tensione massima nell'acciaio in condizioni di esercizio*
- σf max** : *Tensione massima limite nell'acciaio*
- Verifica** : *Indicazione soddisfacimento delle verifiche*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

6 Dati di calcolo della spalla del ponte (lunghezza = 20,00 mt)

DATI DI CALCOLO			
PARAMETRI SISMICI			
Vita Nominale (Anni)	50	Classe d' Uso	SECONDA
Longitudine Est (Grd)	15,56620	Latitudine Nord (Grd)	38,24716
Categoria Suolo	C	Coeff. Condiz. Topogr.	2,00000
Probabilita' Pvr	0,10000	Periodo di Ritorno Anni	475,00000
Accelerazione Ag/g	0,23200	Fattore Stratigrafia 'S'	1,36409
TEORIE DI CALCOLO			
Verifiche effettuate con il metodo degli stati limite ultimi			
Portanza dei pali calcolata con la teoria di Benabenq			
Portanza terreno di fondazione calcolata con la teoria di Brinch-Hansen			
CRITERI DI CALCOLO			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta ai sovraccarichi sul terrapieno.			
Non e' considerata l'azione sismica dovuta alle forze applicate al muro.			
Si tiene conto dell'effetto stabilizzante delle forze applicate al muro.			
Rapporto tra il taglio medio e quello nel palo piu' caricato:			1,00
Coeff. migliorativo diametro perforazione per micropali			1,20
Percentuale spinta a valle per la verifica a scorrimento			50
Percentuale spinta a valle per la verifica a ribaltam.			0
Percentuale spinta a valle per la verifica in fondazione			100
Percentuale spinta a valle per calcolo sollecitazioni			100
COEFFICIENTI PARZIALI GEOTECNICA			
	TABELLA M1		TABELLA M2
Tangente Resist. Taglio	1,00		1,25
Peso Specifico	1,00		1,00
Coesione Efficace (c'k)	1,00		1,25
Resist. a taglio NON drenata (cuk)	1,00		1,40
Tipo Approccio	Combinazione Unica: (A1+M1+R3)		
Tipo di fondazione	Su Pali Infissi		
	COEFFICIENTE R1	COEFFICIENTE R2	COEFFICIENTE R3
Capacita' Portante			1,40
Scorrimento			1,10
Resist. alla Base			1,15
Resist. Lat. a Compr.			1,15
Resist. Lat. a Traz.			1,25
Carichi Trasversali			1,30

CARATTERISTICHE MATERIALI				
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI				
CARATTERISTICHE C. A. ELEVAZIONE				
Classe Calcestruzzo	C28/35		Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	323082	kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000
Coeff. di Poisson	0,2		Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0	kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0	kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0	kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20	%	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35	%	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00
Fessura Max.Comb.Rare		mm	Sigma CLS Comb.Rare	168,0
Fessura Max.Comb.Perm	0,3	mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0
Fessura Max.Comb.Freq	0,4	mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0
Peso Spec.CLS Armato	2500	kg/mc		
CARATTERISTICHE C. A. FONDAZIONE				

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

CARATTERISTICHE MATERIALI			
CARATTERISTICHE DEI MATERIALI			
Classe Calcestruzzo	C30/37	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	328365 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	300,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	170,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	170,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	180,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	135,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc	Peso Spec.CLS Magro	2000 kg/mc
CARATTERISTICHE CEMENTO ARMATO PALI			
Classe Calcestruzzo	C28/35	Classe Acciaio	FeB 44 k
Modulo Elastico CLS	323082 kg/cmq	Modulo Elastico Acc	2100000 kg/cmq
Coeff. di Poisson	0,2	Tipo Armatura	POCO SENSIBILI
Resist.Car. CLS 'fck'	280,0 kg/cmq	Tipo Ambiente	ORDINARIA XC1
Resist. Calcolo 'fcd'	158,0 kg/cmq	Resist.Car.Acc 'fyk'	4400,0 kg/cmq
Tens. Max. CLS 'rcd'	158,0 kg/cmq	Tens. Rott.Acc 'ftk'	4400,0 kg/cmq
Def.Lim.El. CLS 'eco'	0,20 %	Resist. Calcolo'fyd'	3826,0 kg/cmq
Def.Lim.Ult CLS 'ecu'	0,35 %	Def.Lim.Ult.Acc'eyu'	1,00 %
Fessura Max.Comb.Rare	mm	Sigma CLS Comb.Rare	168,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Perm	0,3 mm	Sigma CLS Comb.Perm	126,0 kg/cmq
Fessura Max.Comb.Freq	0,4 mm	Sigma Acc Comb.Rare	3520,0 kg/cmq
Peso Spec.CLS Armato	2500 kg/mc		
CARATTERISTICHE MATERIALE MURI GRAVITA'			
Resistenza di calcolo a compressione del materiale		100,0	Kg/cmq
Resistenza di calcolo a trazione del materiale		0,0	Kg/cmq
Peso specifico del materiale		2500	Kg/mc
Peso specifico del calcestruzzo magro di fondazione		2200	Kg/mc
Denominazione del materiale	CALCESTRUZZO MAGRO NON ARMATO		
CARATTERISTICHE DEI MICROPALI (Tipologia=Nessuna)			
Modulo elastico omogeneizzato del materiale:		300	t/cmq
Sforzo di taglio massimo di calcolo nel singolo micropalo		75	t
Momento flettente massimo di calcolo nel singolo micropalo		75	tm
Peso specifico omogeneizzato del materiale		2500	Kg/mc
Denominazione tipo di micropali	MICROPALO DI ESEMPIO		
CARATTERISTICHE DEI TIRANTI			
Tensione di snervamento dell'acciaio		3250	Kg/cmq
Modulo elastico dell'acciaio		2100	t/cmq
Ancoraggi effettuati con bulbo di calcestruzzo iniettato			

DATI TERRAPIENO MURO 1		
Muro n.1		
DATI TERRAPIENO		
Altezza del terrapieno a monte nel punto di contatto col muro:	4,00	m
Altezza del terrapieno a valle nel punto di contatto col muro:	2,00	m
Inclinaz. media terreno valle(positivo se scende verso valle):	0	°
Angolo di attrito tra fondazione e terreno	15	°
Adesione tra fondazione e terreno	0,00	Kg/cmq
Angolo di attrito tra fondazione e terreno in presenza acqua	15	°
Adesione tra fondazione e terreno in presenza di acqua	0,00	Kg/cmq

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

DATI TERRAPIENO MURO 1	
Muro n.1	
DATI TERRAPIENO	
Permeabilita' Terreno	BASSA ----
Muro Vincolato	SI ----
Coefficiente di intensita' sismica orizzontale	0,196 ----
Coefficiente di intensita' sismica verticale	0,098 ----

DATI STRATIGR. MURO 1	
STRATIGRAFIA DEL TERRENO	
STRATO n.	1
Spessore dello strato:	30,00 m
Angolo di attrito interno del terreno:	34 °
Angolo di attrito tra terreno e muro:	20 °
Coesione del terreno in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico apparente del terreno in assenza di acqua:	1900 Kg/mc
Coesione del terreno in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Adesione tra il terreno e il muro in condizioni non drenate:	0,00 Kg/cmq
Peso specifico efficace del terreno sommerso:	800 Kg/mc

GEOMETRIA MURO 1	
MURO A MENSOLA IN CEMENTO ARMATO	
Altezza del paramento:	4,00 m
Spessore del muro in testa (sezione orizzontale):	130 cm
Scostamento della testa del muro (positivo verso monte):	0 cm
Spessore del muro alla base (sezione orizzontale):	130 cm

GEOMETRIA MURO 1	
FONDAZIONE SU PALI	
Lunghezza della mensola di fondazione a valle:	100 cm
Lunghezza della mensola di fondazione a monte:	210 cm
Spessore della zattera di fondazione:	140 cm
Inclinazione del piano di posa della fondazione:	0 °
Sviluppo della fondazione:	2.1 m
Diametro dei pali:	80 cm
Lunghezza complessiva dei pali:	18 m
Interasse tra i pali:	240 cm
Tratto di palo sveltante fuori terra:	0 cm
Tipo disposizione file pali: allineata.	-----
Fattore correlaz. CSI per il calcolo di Rk pali:	1.7 ----
Fila N.	Distanza dalla fila precedente o dal bordo
1	100 cm
2	240 cm
	Inclinazione dei pali (positiva verso valle)
	0,0
	0,0

CARICHI MURO 1	
SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO	
CONDIZIONE n.	1 ----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,75 t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00 t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00 m

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

CARICHI MURO 1		
SOVRACCARICHI SUL TERRAPIENO		
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq
CONDIZIONE n.	2	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,90	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq
CONDIZIONE n.	3	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,00	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	0,00	m
Carico concentrato puntiforme:	15,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	2,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,50	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq
CONDIZIONE n.	4	----
Sovraccarico uniformemente distribuito generalizzato:	0,50	t/mq
Sovraccarico uniformemente distribuito a nastro:	0,00	t/mq
Distanza dal muro del punto di inizio del carico a nastro:	0,00	m
Distanza dal muro del punto di fine del carico a nastro:	0,00	m
Sovraccarico concentrato lineare lungo lo sviluppo:	0,00	t/m
Distanza dal muro del punto di applicazione carico lineare:	1,00	m
Carico concentrato puntiforme:	0,00	t
Interasse tra i carichi puntiformi lungo lo sviluppo:	1,00	m
Distanza dal muro punto di applicazione carico puntiforme:	0,00	m
Sovraccarico uniformemente distribuito terrapieno a valle:	0,00	t/mq

CARICHI MURO 1		
SOVRACCARICHI SUL MURO		
Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso; forze orizzontali positive se rivolte verso valle; momenti positivi se con effetto ribaltante.		
CONDIZIONE n.	1	----
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	25560	Kg/m
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

CARICHI MURO 1		
SOVRACCARICHI SUL MURO		
Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso; forze orizzontali positive se rivolte verso valle; momenti positivi se con effetto ribaltante.		
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m
CONDIZIONE n.		
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	2	----
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m
CONDIZIONE n.		
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	3	----
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m
CONDIZIONE n.		
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	4	----
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	0	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	0	Kg/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla fondazione a valle:	0	Kgm/m
CONDIZIONE n.		
Forza verticale applicata nella sezione di testa:	5	----
Forza orizzontale applicata nella sezione di testa:	24920	Kg/m
Momento flettente applicato nella sezione di testa:	-3480	Kg/m
Forza verticale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla mensola aerea a valle:	0	Kg/m
Momento flettente applicato alla mensola aerea a valle:	0	Kgm/m
Forza verticale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m
Forza orizzontale applicata alla fondazione a valle:	0	Kg/m

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

CARICHI MURO 1

SOVRACCARICHI SUL MURO

Convenzioni: forze verticali positive se rivolte verso il basso;
forze orizzontali positive se rivolte verso valle;
momenti positivi se con effetto ribaltante.

Momento flettente applicato alla fondazione a valle: 0 Kgm/m

COMBINAZIONI MURO 1

Cond. Num.	Descrizione Condizione
1	PERMANENTE
2	PERMANENTE
3	PERMANENTE
4	PERMANENTE
5	PERMANENTE

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.U. A1

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00						0,00
2	1,50	1,50	0,00	0,00	0,00						0,00
3	1,50	0,00	1,50	0,00	0,00						0,00
4	1,50	0,00	0,00	1,50	0,00						0,00
5	1,50	0,00	0,00	0,00	1,50						0,00
6	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						1,00

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. RARA

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
2	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00						
3	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00						
4	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00						
5	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00						

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. FREQ.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
2	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
3	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
4	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						
5	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						

COMBINAZIONI MURO 1

COMBINAZIONI DI CARICO S.L.E. PERM.

Comb	Cond.1	Cond.2	Cond.3	Cond.4	Cond.5	Cond.6	Cond.7	Cond.8	Cond.9	Cond.10	Sisma
1	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00						

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI

Comb.	Punto	X pres.	Y pres.	X muro	X rott.
-------	-------	---------	---------	--------	---------

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev Data
F0 20/06/2011

N.ro	N.	m	m	m	m
1	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	2,80	5,40	2,30	9,56
	2	4,40	1,40	2,30	5,74
	3	4,40	1,40	4,40	5,74
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
4	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
5	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
6	1	2,62	5,40	2,30	10,41
	2	4,40	1,40	2,30	5,96
	3	4,40	1,40	4,40	5,96
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev Data
0 24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	446	401	0	0	0	0	0	0	0	0	446	401	0	0
	2	sup	4366	3922	3920	3521	0	0	0	0	0	0	446	401	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4245	1011	3811	907	0	0	0	0	0	0	434	103	0	0
	4	sup	5579	1328	5145	1225	0	0	0	0	0	0	434	103	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	982	882	0	0	0	0	0	0	0	0	982	882	0	0
	2	sup	4902	4403	3920	3521	0	0	0	0	0	0	982	882	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4766	1135	3811	907	0	0	0	0	0	0	955	227	0	0
	4	sup	6100	1452	5145	1225	0	0	0	0	0	0	955	227	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	1069	1055	0	0	0	0	0	0	0	0	1069	1055	0	0
	2	sup	4858	4794	3789	3739	0	0	0	0	0	0	1069	1055	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4776	1137	3725	887	0	0	0	0	0	0	1051	250	0	0
	4	sup	6080	1448	5029	1197	0	0	0	0	0	0	1051	250	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	744	668	0	0	0	0	0	0	0	0	744	668	0	0
	2	sup	4664	4189	3920	3521	0	0	0	0	0	0	744	668	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4535	1080	3811	907	0	0	0	0	0	0	723	172	0	0
	4	sup	5868	1397	5145	1225	0	0	0	0	0	0	723	172	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
5	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	446	401	0	0	0	0	0	0	0	0	446	401	0	0
	2	sup	4366	3922	3920	3521	0	0	0	0	0	0	446	401	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4245	1011	3811	907	0	0	0	0	0	0	434	103	0	0
	4	sup	5579	1328	5145	1225	0	0	0	0	0	0	434	103	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
6	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	937	1098	-153	-197	677	811	0	0	0	0	413	484	0	0
	2	sup	4805	5630	2482	2710	1910	2436	0	0	0	0	413	484	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	4700	1259	2466	575	1832	576	0	0	0	0	403	108	0	0
	4	sup	6020	1613	3380	793	2238	712	0	0	0	0	403	108	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI

Comb.	Punto	X pres.	Y pres.	X muro	X rott.
-------	-------	---------	---------	--------	---------

N.ro	N.	m	m	m	m
1	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
4	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
5	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
6	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,38	2,00	1,00	-4,25
	3	0,00	1,40	1,00	-2,98

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	4	0,00	1,40	0,00	-2,98
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
5	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev *Data*
F0 20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: A1																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
6	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-1694	1075	-2158	1370	464	-295	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-3190	0	-4064	0	874	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-10633	0	-13547	0	2913	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0	
				seg	473	0	0	0	
1	2	2,30	5,39	pre	483	0	0	0	
				seg	483	0	0	0	
1	3	2,30	1,40	pre	4622	0	0	0	
				seg	0	8725	0	0	
1	4	3,01	1,40	pre	0	8725	0	0	
				seg	0	8821	0	0	
1	5	4,40	1,40	pre	0	11948	0	0	
				seg	4245	1011	0	0	
1	6	4,40	0,00	pre	5579	1328	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0	
				seg	-13442	0	0	0	
1	8	0,00	1,40	pre	-4033	0	0	0	
				seg	0	2493	0	0	
1	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0	
				seg	0	1140	0	0	
1	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0	
				seg	-2493	0	0	0	
1	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
2	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0	
				seg	1040	0	0	0	
2	2	2,30	5,39	pre	1050	0	0	0	
				seg	1050	0	0	0	
2	3	2,30	1,40	pre	5189	0	0	0	
				seg	0	10075	0	0	
2	4	3,01	1,40	pre	0	10075	0	0	
				seg	0	10287	0	0	

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
4	2	2,30	5,39	seg	788	0	0	0
				pre	798	0	0	0
4	3	2,30	1,40	seg	798	0	0	0
				pre	4937	0	0	0
4	4	3,01	1,40	seg	0	9475	0	0
				pre	0	9475	0	0
4	5	4,40	1,40	seg	0	9636	0	0
				pre	0	12763	0	0
4	6	4,40	0,00	seg	4535	1080	0	0
				pre	5868	1397	0	0
4	7	0,00	0,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
4	8	0,00	1,40	seg	-13442	0	0	0
				pre	-4033	0	0	0
4	9	0,36	1,40	seg	0	2493	0	0
				pre	0	1140	0	0
4	10	1,00	1,40	seg	0	1140	0	0
				pre	0	1140	0	0
4	11	1,00	2,00	seg	-2493	0	0	0
				pre	0	0	0	0
4	12	1,00	5,40	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
5	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	473	0	0	0
5	2	2,30	5,39	pre	483	0	0	0
				seg	483	0	0	0
5	3	2,30	1,40	pre	4622	0	0	0
				seg	0	8725	0	0
5	4	3,01	1,40	pre	0	8725	0	0
				seg	0	8821	0	0
5	5	4,40	1,40	pre	0	11948	0	0
				seg	4245	1011	0	0
5	6	4,40	0,00	pre	5579	1328	0	0
				seg	0	0	0	0
5	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-12134	0	0	0
5	8	0,00	1,40	pre	-3640	0	0	0
				seg	0	2251	0	0
5	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
5	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2251	0	0	0
5	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
5	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
6	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	1144	0	0	0
6	2	2,30	5,39	pre	1156	0	0	0
				seg	1156	0	0	0
6	3	2,30	1,40	pre	6044	0	0	0
				seg	0	9096	0	0
6	4	2,62	1,40	pre	0	9096	0	0
				seg	0	11042	0	0
6	5	4,40	1,40	pre	0	13827	0	0
				seg	4700	1259	0	0
6	6	4,40	0,00	pre	6020	1613	0	0
				seg	0	0	0	0
6	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-10633	0	0	0
6	8	0,00	1,40	pre	-3190	0	0	0
				seg	0	2006	0	0
6	9	0,38	1,40	pre	0	1028	0	0
				seg	0	1028	0	0
6	10	1,00	1,40	pre	0	1028	0	0
				seg	-1634	0	0	0
6	11	1,00	2,00	pre	231	0	0	0
				seg	0	0	0	0
6	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare						
COORDINATE PUNTI						
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m	
1	1	3,01	5,40	2,30	8,67	
	2	4,40	1,40	2,30	5,51	
	3	4,40	1,40	4,40	5,51	
	4	4,40	0,00	4,40	4,40	

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare						
COORDINATE PUNTI						
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m	
2	1	3,01	5,40	2,30	8,67	
	2	4,40	1,40	2,30	5,51	
	3	4,40	1,40	4,40	5,51	
	4	4,40	0,00	4,40	4,40	

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare						
---	--	--	--	--	--	--

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	2,80	5,40	2,30	9,56
	2	4,40	1,40	2,30	5,74
	3	4,40	1,40	4,40	5,74
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
4	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
5	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	655	588	0	0	0	0	0	0	0	0	0	655	588	0	0
	2	sup	3670	3296	3015	2708	0	0	0	0	0	0	0	655	588	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3568	850	2932	698	0	0	0	0	0	0	0	636	152	0	0
	4	sup	4594	1094	3958	942	0	0	0	0	0	0	0	636	152	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	713	703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	713	703	0	0
	2	sup	3628	3580	2915	2676	0	0	0	0	0	0	0	713	703	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3566	849	2866	682	0	0	0	0	0	0	0	701	167	0	0
	4	sup	4569	1088	3868	921	0	0	0	0	0	0	0	701	167	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare																	
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
4	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	496	445	0	0	0	0	0	0	0	0	0	496	445	0	0
	2	sup	3511	3154	3015	2708	0	0	0	0	0	0	0	496	445	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3414	813	2932	698	0	0	0	0	0	0	0	482	115	0	0
	4	sup	4440	1057	3958	942	0	0	0	0	0	0	0	482	115	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Rare																	
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																	
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq	
5	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
4	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
5	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Rare																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
5	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	315	0	0	0
1	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0
				seg	323	0	0	0
1	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
1	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	8414	0	0
1	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0
				seg	3221	767	0	0
1	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0
				seg	0	0	0	0
1	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-13196	0	0	0
1	8	0,00	1,40	pre	-3959	0	0	0
				seg	0	2448	0	0
1	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
1	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2448	0	0	0
1	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare								
PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	693	0	0	0
2	2	2,30	5,39	pre	701	0	0	0
				seg	701	0	0	0
2	3	2,30	1,40	pre	3885	0	0	0
				seg	0	9250	0	0
2	4	3,01	1,40	pre	0	9250	0	0
				seg	0	9391	0	0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	5	4,40	1,40	pre	0	10043	0	0
				seg	3568	850	0	0
2	6	4,40	0,00	pre	4594	1094	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-13442	0	0	0
2	8	0,00	1,40	pre	-4033	0	0	0
				seg	0	2493	0	0
2	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
2	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2493	0	0	0
2	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
3	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	768	0	0	0
3	2	2,30	5,39	pre	776	0	0	0
				seg	776	0	0	0
3	3	2,30	1,40	pre	3908	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
3	4	2,80	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	9490	0	0
3	5	4,40	1,40	pre	0	9618	0	0
				seg	3566	849	0	0
3	6	4,40	0,00	pre	4569	1088	0	0
				seg	0	0	0	0
3	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-13442	0	0	0
3	8	0,00	1,40	pre	-4033	0	0	0
				seg	0	2493	0	0
3	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
3	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2493	0	0	0
3	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
3	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
4	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
4	2	2,30	5,39	seg	525	0	0	0
				pre	533	0	0	0
4	3	2,30	1,40	seg	533	0	0	0
				pre	3717	0	0	0
4	4	3,01	1,40	seg	0	8850	0	0
				pre	0	8850	0	0
4	5	4,40	1,40	seg	0	8957	0	0
				pre	0	9609	0	0
4	6	4,40	0,00	seg	3414	813	0	0
				pre	4440	1057	0	0
4	7	0,00	0,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
4	8	0,00	1,40	seg	-13442	0	0	0
				pre	-4033	0	0	0
4	9	0,36	1,40	seg	0	2493	0	0
				pre	0	1140	0	0
4	10	1,00	1,40	seg	0	1140	0	0
				pre	0	1140	0	0
4	11	1,00	2,00	seg	-2493	0	0	0
				pre	0	0	0	0
4	12	1,00	5,40	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
5	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	315	0	0	0
5	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0
				seg	323	0	0	0
5	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
5	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	8414	0	0
5	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0
				seg	3221	767	0	0
5	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0
				seg	0	0	0	0
5	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-9592	0	0	0
5	8	0,00	1,40	pre	-2878	0	0	0
				seg	0	1779	0	0
5	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
5	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-1779	0	0	0
5	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
5	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
4	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
5	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
5	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
2	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
3	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
4	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
5	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	1	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
2	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev Data
F0 20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
3	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
4	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Freq.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
5	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	sup		-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	sup		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	sup		-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	inf		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acqua Kg/mq	
1	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0	
				seg	315	0	0	0	
1	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0	
				seg	323	0	0	0	
1	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0	
				seg	0	8350	0	0	
1	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0	
				seg	0	8414	0	0	
1	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0	
				seg	3221	767	0	0	
1	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0	
				seg	-13196	0	0	0	
1	8	0,00	1,40	pre	-3959	0	0	0	
				seg	0	2448	0	0	

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
1	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
1	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2448	0	0	0
1	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
1	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
2	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	315	0	0	0
2	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0
				seg	323	0	0	0
2	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
2	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	8414	0	0
2	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0
				seg	3221	767	0	0
2	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0
				seg	0	0	0	0
2	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-13196	0	0	0
2	8	0,00	1,40	pre	-3959	0	0	0
				seg	0	2448	0	0
2	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
2	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2448	0	0	0
2	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
2	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr. Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
3	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	315	0	0	0
3	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0
				seg	323	0	0	0
3	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
3	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	8414	0	0
3	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
3	6	4,40	0,00	seg	3221	767	0	0
				pre	4247	1011	0	0
3	7	0,00	0,00	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0
3	8	0,00	1,40	seg	-13196	0	0	0
				pre	-3959	0	0	0
3	9	0,36	1,40	seg	0	2448	0	0
				pre	0	1140	0	0
3	10	1,00	1,40	seg	0	1140	0	0
				pre	0	1140	0	0
3	11	1,00	2,00	seg	-2448	0	0	0
				pre	0	0	0	0
3	12	1,00	5,40	seg	0	0	0	0
				pre	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
4	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	315	0	0	0
4	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0
				seg	323	0	0	0
4	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
4	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	8414	0	0
4	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0
				seg	3221	767	0	0
4	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0
				seg	0	0	0	0
4	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-13196	0	0	0
4	8	0,00	1,40	pre	-3959	0	0	0
				seg	0	2448	0	0
4	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
4	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2448	0	0	0
4	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
4	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
5	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	315	0	0	0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

PRESSIONI SUL MURO								
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq
5	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0
				seg	323	0	0	0
5	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0
				seg	0	8350	0	0
5	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0
				seg	0	8414	0	0
5	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0
				seg	3221	767	0	0
5	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0
				seg	0	0	0	0
5	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0
				seg	-13196	0	0	0
5	8	0,00	1,40	pre	-3959	0	0	0
				seg	0	2448	0	0
5	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	0	1140	0	0
5	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0
				seg	-2448	0	0	0
5	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0
5	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0
				seg	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	3,01	5,40	2,30	8,67
	2	4,40	1,40	2,30	5,51
	3	4,40	1,40	4,40	5,51
	4	4,40	0,00	4,40	4,40

PRESSIONI MURO 1 - MONTE - Tabella Combinazioni: Perm.

PRESSIONI DEL TERRAPIENO A MONTE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	298	267	0	0	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
2	2	sup	3313	2976	3015	2708	0	0	0	0	0	0	298	267	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	3221	767	2932	698	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
4	4	sup	4247	1011	3958	942	0	0	0	0	0	0	289	69	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.

COORDINATE PUNTI					
Comb. N.ro	Punto N.	X pres. m	Y pres. m	X muro m	X rott. m
1	1	0,00	0,00	1,00	0,00
	2	0,36	2,00	1,00	-3,72
	3	0,00	1,40	1,00	-2,60
	4	0,00	1,40	0,00	-2,60
	5	0,00	0,00	0,00	0,00

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

PRESSIONI MURO 1 - VALLE - Tabella Combinazioni: Perm.																
PRESSIONI DEL TERRAPIENO A VALLE																
Comb. N.ro	Punto N.	Zona	Or.tot Kg/mq	Ver.tot Kg/mq	Or.sta Kg/mq	Ver.sta Kg/mq	Or.sis Kg/mq	Ver.sis Kg/mq	Or.coe Kg/mq	Ver.coe Kg/mq	Or.fal Kg/mq	Ver.fal Kg/mq	Or.car Kg/mq	Ver.car Kg/mq	Or.tpr Kg/mq	Ver.tpr Kg/mq
1	1	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	sup	-2140	1279	-2140	1279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	sup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	-4033	0	-4033	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	5	sup	-13442	0	-13442	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		inf	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRESSIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.									
PRESSIONI SUL MURO									
Com N.r	Punto N.ro	X vert m	Y vert m	Zona	Or.Terr. Kg/mq	Ver.Terr Kg/mq	Or.Acqua Kg/mq	Ver.Acq. Kg/mq	
1	1	2,30	5,40	pre	0	0	0	0	
				seg	315	0	0	0	
1	2	2,30	5,39	pre	323	0	0	0	
				seg	323	0	0	0	
1	3	2,30	1,40	pre	3507	0	0	0	
				seg	0	8350	0	0	
1	4	3,01	1,40	pre	0	8350	0	0	
				seg	0	8414	0	0	
1	5	4,40	1,40	pre	0	9066	0	0	
				seg	3221	767	0	0	
1	6	4,40	0,00	pre	4247	1011	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	7	0,00	0,00	pre	0	0	0	0	
				seg	-13196	0	0	0	
1	8	0,00	1,40	pre	-3959	0	0	0	
				seg	0	2448	0	0	
1	9	0,36	1,40	pre	0	1140	0	0	
				seg	0	1140	0	0	
1	10	1,00	1,40	pre	0	1140	0	0	
				seg	-2448	0	0	0	
1	11	1,00	2,00	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	
1	12	1,00	5,40	pre	0	0	0	0	
				seg	0	0	0	0	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sis
1	17067	10790	1,98	3,97	0	14681	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
2	20064	13001	2,09	3,93	0	15639	0,00	3,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
3	20373	14414	2,12	3,85	0	13383	0,00	3,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,477	0,477	0,00
4	18732	12018	2,04	3,95	0	15213	0,00	3,02	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
5	17067	10790	1,98	3,97	0	14681	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
6	20078	16743	2,03	3,82	1848	10345	2,97	3,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,409	0,732	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1																			
SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	
1	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
2	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
3	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
4	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
5	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
6	10278	382	0,63	0,13	-181	832	1,68	0,59	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,448	2,71	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare																		
SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																		

Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
2	14870	9585	2,07	3,94	0	11850	0,00	3,02	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
3	15048	10585	2,09	3,86	0	10237	0,00	3,01	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,477	0,477	0,00
4	13982	8930	2,02	3,96	0	11566	0,00	3,03	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
5	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
2	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
3	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
4	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
5	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
2	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
3	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
4	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00
5	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
2	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
3	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
4	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	
5	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	12872	8111	1,96	3,98	0	11211	0,00	3,04	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,475	0,475	0,00

SPINTE A VALLE MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SPINTE DEL TERRAPIENO A VALLE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
1	12980	447	0,63	0,12	0	936	0,00	0,58	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	3,418	3,42	

SPINTE A MONTE MURO 1 - Tabella Combinazioni: SLD

SPINTE DEL TERRAPIENO A MONTE																			
Cmb n.	Fx tot Kg/m	Fy tot Kg/m	H tot m	X tot m	Fx tp Kg/m	Fy tp Kg/m	H tp m	X tp m	Fx esp Kg/m	Fy esp Kg/m	H esp m	X esp m	Fx w Kg	Fy w Kg	H w m	X w m	K sta	K sis	C sif
6	22184	19686	2,05	3,78	2050	10017	2,91	3,00	0	0	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,373	0,795	0,00

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6877	-218	-1638
		2	30	90,0	6877	-1394	-6171
		3	60	90,0	6877	-3900	-10502
		4	90	90,0	6877	-7675	-14630
		5	120	90,0	4834	-1007	15345
		6	150	90,0	4834	3033	11618
		7	180	90,0	4834	5969	7951
		8	210	90,0	4834	7804	4283
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	PARAMENTO	5	100	-90,0	12232	4071	4883
		1	0	0,0	38340	0	0
		2	30	0,0	39315	26	188
		3	60	0,0	40290	122	470
		4	90	0,0	41265	317	845
		5	120	0,0	42240	639	1314
		6	150	0,0	43215	1115	1876
		7	180	0,0	44190	1774	2531
		8	210	0,0	45165	2643	3280
		9	240	0,0	46140	3751	4122
		10	270	0,0	47115	5126	5057
		11	300	0,0	48090	6795	6086
		12	330	0,0	49065	8787	7208
		13	360	0,0	50040	11129	8424
		14	390	0,0	51015	13851	9733
15	400	0,0	51340	14847	10190		
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	14326	0
		2	30	0,0	0	11640	17908
		3	60	0,0	0	3582	35816
		4	90	0,0	0	-9849	53724
		5	120	0,0	0	-28653	71631

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7606	-218	-1811
		2	30	90,0	7606	-1512	-6784
		3	60	90,0	7606	-4268	-11555
		4	90	90,0	7606	-8425	-16123
		5	120	90,0	4064	880	11298
		6	150	90,0	4064	3640	7145
		7	180	90,0	4064	5173	3072
		8	210	90,0	4064	5484	-1000
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419
		5	100	-90,0	12232	4071	4883
2	PARAMENTO	1	0	0,0	38340	0	0
		2	30	0,0	39315	51	359
		3	60	0,0	40290	224	810
		4	90	0,0	41265	547	1356
		5	120	0,0	42240	1047	1994
		6	150	0,0	43215	1753	2727
		7	180	0,0	44190	2693	3552
		8	210	0,0	45165	3894	4471
		9	240	0,0	46140	5384	5483
		10	270	0,0	47115	7193	6588
		11	300	0,0	48090	9347	7787
		12	330	0,0	49065	11874	9080

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	SEZ.TRASV.FOND.	13	360	0,0	50040	14804	10465
		14	390	0,0	51015	18163	11944
		15	400	0,0	51340	19383	12458
		1	0	0,0	0	15594	0
		2	30	0,0	0	12670	19493
		3	60	0,0	0	3899	38986
		4	90	0,0	0	-10721	58479
		5	120	0,0	0	-31189	77972

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7600	-213	-1810
		2	30	90,0	7600	-1486	-6655
		3	60	90,0	7600	-4192	-11364
		4	90	90,0	7600	-8291	-15935
		5	120	90,0	3904	1153	10037
		6	150	90,0	3904	3516	5740
		7	180	90,0	3904	4641	1886
		8	210	90,0	3904	4657	-1781
3	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419
		5	100	-90,0	12232	4071	4883
3	PARAMENTO	1	0	0,0	38340	0	0
		2	30	0,0	39315	56	392
		3	60	0,0	40290	244	875
		4	90	0,0	41265	591	1450
		5	120	0,0	42240	1123	2117
		6	150	0,0	43215	1870	2876
		7	180	0,0	44190	2858	3727
		8	210	0,0	45165	4116	4670
		9	240	0,0	46140	5669	5704
		10	270	0,0	47115	7547	6831
		11	300	0,0	48090	9777	8049
		12	330	0,0	49065	12386	9359
		13	360	0,0	50040	15401	10761
		14	390	0,0	51015	18851	12255
		15	400	0,0	51340	20103	12773
3	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	15723	0
		2	30	0,0	0	12775	19654
		3	60	0,0	0	3931	39308
		4	90	0,0	0	-10810	58962
		5	120	0,0	0	-31446	78616

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
4	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7282	-218	-1734
		2	30	90,0	7282	-1460	-6512
		3	60	90,0	7282	-4105	-11087
		4	90	90,0	7282	-8091	-15459
		5	120	90,0	4406	41	13097
		6	150	90,0	4406	3370	9133
		7	180	90,0	4406	5526	5240
		8	210	90,0	4406	6515	1348
4	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419
		5	100	-90,0	12232	4071	4883
4	PARAMENTO	1	0	0,0	38340	0	0
		2	30	0,0	39315	40	283
		3	60	0,0	40290	179	659
		4	90	0,0	41265	445	1129
		5	120	0,0	42240	866	1692
		6	150	0,0	43215	1470	2348
		7	180	0,0	44190	2284	3098
		8	210	0,0	45165	3338	3941
		9	240	0,0	46140	4658	4878
		10	270	0,0	47115	6274	5908
		11	300	0,0	48090	8213	7031
		12	330	0,0	49065	10502	8248
		13	360	0,0	50040	13171	9558
		14	390	0,0	51015	16246	10961
		15	400	0,0	51340	17367	11450
4	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	15031	0
		2	30	0,0	0	12212	18788
		3	60	0,0	0	3758	37577
		4	90	0,0	0	-10334	56365
		5	120	0,0	0	-30062	75154

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
5	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	6877	-218	-1638
		2	30	90,0	6877	-1394	-6171
		3	60	90,0	6877	-3900	-10502
		4	90	90,0	6877	-7675	-14630
		5	120	90,0	6812	-913	39393
		6	150	90,0	6812	10341	35666
		7	180	90,0	6812	20491	31999
		8	210	90,0	6812	29540	28331
5	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	11042	1387	0
		2	30	-90,0	11042	1632	1586
		3	60	-90,0	11042	2318	2983
		4	90	-90,0	11042	3422	4375
		5	100	-90,0	11042	3883	4839

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
5	PARAMENTO	1	0	0,0	75720	0	-5220
		2	30	0,0	76695	-1540	-5032
		3	60	0,0	77670	-3010	-4750
		4	90	0,0	78645	-4381	-4375
		5	120	0,0	79620	-5625	-3906
		6	150	0,0	80595	-6715	-3344
		7	180	0,0	81570	-7622	-2689
		8	210	0,0	82545	-8319	-1940
		9	240	0,0	83520	-8777	-1098
		10	270	0,0	84495	-8968	-163
		11	300	0,0	85470	-8865	866
		12	330	0,0	86445	-8439	1988
		13	360	0,0	87420	-7663	3204
		14	390	0,0	88395	-6507	4513
		15	400	0,0	88720	-6033	4970
5	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	17516	0
		2	30	0,0	0	14231	21894
		3	60	0,0	0	4379	43789
		4	90	0,0	0	-12042	65683
		5	120	0,0	0	-35031	87578

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
6	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	7505	-216	-2010
		2	30	90,0	7711	-1576	-7035
		3	60	90,0	7917	-4423	-11919
		4	90	90,0	8123	-8713	-16663
		5	120	90,0	-372	8912	-8385
		6	150	90,0	-166	5724	-12847
		7	180	90,0	40	1218	-17137
		8	210	90,0	246	-4474	-20813
6	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	9676	1216	0
		2	30	-90,0	9470	1437	1433
		3	60	-90,0	9264	2057	2697
		4	90	-90,0	9058	3055	3953
		5	100	-90,0	8989	3471	4371
6	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26439	86	590
		3	60	0,0	27319	365	1289
		4	90	0,0	28198	870	2099
		5	120	0,0	29077	1635	3020
		6	150	0,0	29957	2693	4050
		7	180	0,0	30836	4077	5191
		8	210	0,0	31715	5819	6442
		9	240	0,0	32595	7953	7804
		10	270	0,0	33474	10512	9275
		11	300	0,0	34353	13529	10857
		12	330	0,0	35233	17037	12549
		13	360	0,0	36112	21071	14360

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: A1

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
6	SEZ.TRASV.FOND.	14	390	0,0	36992	25663	16272
		15	400	0,0	37285	27323	16934
		1	0	0,0	0	15983	0
		2	30	0,0	0	12986	19979
		3	60	0,0	0	3996	39957
		4	90	0,0	0	-10988	59936
		5	120	0,0	0	-31966	79914

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
1	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130
		3	60	0,0	27510	85	333
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5714	-168	-1361

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		2	30	90,0	5714	-1183	-5402
		3	60	90,0	5714	-3405	-9402
		4	90	90,0	5714	-6820	-13359
		5	120	90,0	4769	-3368	11704
		6	150	90,0	4769	-438	7844
		7	180	90,0	4769	1342	4019
		8	210	90,0	4769	1973	194
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419
		5	100	-90,0	12232	4071	4883
2	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	35	244
		3	60	0,0	27510	153	559
		4	90	0,0	28485	378	947
		5	120	0,0	29460	729	1406
		6	150	0,0	30435	1229	1937
		7	180	0,0	31410	1898	2540
		8	210	0,0	32385	2760	3215
		9	240	0,0	33360	3835	3962
		10	270	0,0	34335	5144	4780
		11	300	0,0	35310	6710	5670
		12	330	0,0	36285	8554	6632
		13	360	0,0	37260	10697	7666
		14	390	0,0	38235	13161	8772
		15	400	0,0	38560	14057	9157
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	11472	0
		2	30	0,0	0	9321	14340
		3	60	0,0	0	2868	28679
		4	90	0,0	0	-7887	43019
		5	120	0,0	0	-22944	57359

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5695	-164	-1356
		2	30	90,0	5695	-1161	-5288
		3	60	90,0	5695	-3336	-9212
		4	90	90,0	5695	-6687	-13130
		5	120	90,0	4661	-3142	10993
		6	150	90,0	4661	-430	7090
		7	180	90,0	4661	1134	3416
		8	210	90,0	4661	1626	-139
3	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419
		5	100	-90,0	12232	4071	4883
3	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		2	30	0,0	26535	38	266
		3	60	0,0	27510	167	602
		4	90	0,0	28485	406	1009
		5	120	0,0	29460	779	1487
		6	150	0,0	30435	1306	2035
		7	180	0,0	31410	2007	2654
		8	210	0,0	32385	2905	3344
		9	240	0,0	33360	4021	4104
		10	270	0,0	34335	5375	4935
		11	300	0,0	35310	6989	5837
		12	330	0,0	36285	8884	6809
		13	360	0,0	37260	11082	7852
		14	390	0,0	38235	13603	8966
		15	400	0,0	38560	14518	9353
3	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	11552	0
		2	30	0,0	0	9386	14439
		3	60	0,0	0	2888	28879
		4	90	0,0	0	-7942	43318
		5	120	0,0	0	-23103	57758

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
4	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5498	-168	-1309
		2	30	90,0	5498	-1148	-5221
		3	60	90,0	5498	-3296	-9090
		4	90	90,0	5498	-6598	-12917
		5	120	90,0	4997	-3926	12903
		6	150	90,0	4997	-618	9169
		7	180	90,0	4997	1577	5464
		8	210	90,0	4997	2661	1759
4	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12232	1537	0
		2	30	-90,0	12232	1790	1628
		3	60	-90,0	12232	2489	3027
		4	90	-90,0	12232	3605	4419
		5	100	-90,0	12232	4071	4883
4	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	27	193
		3	60	0,0	27510	123	459
		4	90	0,0	28485	310	796
		5	120	0,0	29460	608	1205
		6	150	0,0	30435	1040	1685
		7	180	0,0	31410	1626	2238
		8	210	0,0	32385	2390	2862
		9	240	0,0	33360	3351	3558
		10	270	0,0	34335	4532	4327
		11	300	0,0	35310	5954	5166
		12	330	0,0	36285	7639	6078
		13	360	0,0	37260	9608	7062
		14	390	0,0	38235	11883	8117

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
4	SEZ.TRASV.FOND.	15	400	0,0	38560	12713	8485
		1	0	0,0	0	11096	0
		2	30	0,0	0	9016	13870
		3	60	0,0	0	2774	27740
		4	90	0,0	0	-7629	41610
		5	120	0,0	0	-22192	55480

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Rare							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
5	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-1643	27896
		6	150	90,0	5163	6189	24321
		7	180	90,0	5163	12952	20766
		8	210	90,0	5163	18648	17211
5	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	8729	1097	0
		2	30	-90,0	8729	1326	1504
		3	60	-90,0	8729	1987	2899
		4	90	-90,0	8729	3065	4291
		5	100	-90,0	8729	3518	4755
5	PARAMENTO	1	0	0,0	50480	0	-3480
		2	30	0,0	51455	-1026	-3350
		3	60	0,0	52430	-2003	-3147
		4	90	0,0	53405	-2907	-2873
		5	120	0,0	54380	-3719	-2527
		6	150	0,0	55355	-4417	-2110
		7	180	0,0	56330	-4978	-1620
		8	210	0,0	57305	-5382	-1059
		9	240	0,0	58280	-5606	-426
		10	270	0,0	59255	-5630	279
		11	300	0,0	60230	-5431	1056
		12	330	0,0	61205	-4989	1905
		13	360	0,0	62180	-4281	2825
		14	390	0,0	63155	-3286	3818
		15	400	0,0	63480	-2887	4165
5	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	13338	0
		2	30	0,0	0	10837	16672
		3	60	0,0	0	3334	33344
		4	90	0,0	0	-9170	50017
		5	120	0,0	0	-26676	66689

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
1	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130
		3	60	0,0	27510	85	333
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
2	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
2	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
2	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		3	60	0,0	27510	85	333
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645
2	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
3	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
3	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130
		3	60	0,0	27510	85	333
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
3	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
4	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
4	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
4	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130
		3	60	0,0	27510	85	333
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645
4	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.							
SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
5	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0891_F0.doc	Rev 0

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Freq.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
5	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
5	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130
		3	60	0,0	27510	85	333
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645
5	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
1	MENS.FOND.MONTE	1	0	90,0	5228	-168	-1245
		2	30	90,0	5228	-1104	-4993
		3	60	90,0	5228	-3159	-8700
		4	90	90,0	5228	-6320	-12364
		5	120	90,0	5163	-4383	14192
		6	150	90,0	5163	-664	10616
		7	180	90,0	5163	1988	7061
		8	210	90,0	5163	3573	3506
1	MENS.FOND.VALLE	1	0	-90,0	12008	1509	0
		2	30	-90,0	12008	1760	1620
		3	60	-90,0	12008	2457	3018
		4	90	-90,0	12008	3571	4410
		5	100	-90,0	12008	4035	4874
1	PARAMENTO	1	0	0,0	25560	0	0
		2	30	0,0	26535	18	130
		3	60	0,0	27510	85	333

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI MURO 1 - Tabella Combinazioni: Perm.

SOLLECITAZIONI MURO							
Cmb N.r	Tipo di Elemento	Sez. N.ro	Distanza cm	Angolo °	N Kg	M Kgm	T Kg
		4	90	0,0	28485	225	607
		5	120	0,0	29460	457	953
		6	150	0,0	30435	803	1370
		7	180	0,0	31410	1286	1860
		8	210	0,0	32385	1926	2421
		9	240	0,0	33360	2746	3054
		10	270	0,0	34335	3766	3759
		11	300	0,0	35310	5009	4536
		12	330	0,0	36285	6495	5385
		13	360	0,0	37260	8247	6305
		14	390	0,0	38235	10286	7298
		15	400	0,0	38560	11033	7645
1	SEZ.TRASV.FOND.	1	0	0,0	0	10675	0
		2	30	0,0	0	8673	13344
		3	60	0,0	0	2669	26687
		4	90	0,0	0	-7339	40031
		5	120	0,0	0	-21350	53374

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdm Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	1	0	130	100	165	540	0	5	75720	0	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	1	30	130	100	165	510	0	5	76695	-1540	20,1	20,1	0	0	76695	136808	5	-5032	38156	0		OK
3	1	60	130	100	165	480	0	5	77670	-3010	20,1	20,1	0	0	77670	137374	5	-4750	38156	0		OK
4	1	90	130	100	165	450	0	5	78645	-4381	20,1	20,1	0	0	78645	137941	5	-4375	38156	0		OK
5	1	120	130	100	165	420	0	5	79620	-5625	20,1	20,1	0	0	79620	138507	5	-3906	38156	0		OK
6	1	150	130	100	165	390	0	5	80595	-6715	20,1	20,1	0	0	80595	139073	6	4050	38156	0		OK
7	1	180	130	100	165	360	0	5	81570	-7622	20,1	20,1	0	0	81570	139639	6	5191	38156	0		OK
8	1	210	130	100	165	330	0	5	82545	-8319	20,1	20,1	0	0	82545	140205	6	6442	38156	0		OK
9	1	240	130	100	165	300	0	6	32595	7953	20,1	20,1	0	0	32595	111184	6	7804	38156	0		OK
10	1	270	130	100	165	270	0	6	33474	10512	20,1	20,1	0	0	33474	111695	6	9275	38156	0		OK
11	1	300	130	100	165	240	0	6	34353	13529	20,1	20,1	0	0	34353	112206	6	10857	38156	0		OK
12	1	330	130	100	165	210	0	6	35233	17037	20,1	20,1	0	0	35233	112717	6	12549	38156	0		OK
13	1	360	130	100	165	180	0	6	36112	21071	20,1	20,1	0	0	36112	113228	6	14360	38156	0		OK
14	1	390	130	100	165	150	0	6	36992	25663	20,1	20,1	0	0	36992	113740	6	16272	38156	0		OK
15	1	400	130	100	165	140	0	6	37285	27323	20,1	20,1	0	0	37285	113910	6	16934	38156	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdm Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	4	0	140	100	0	70	-90	1	12232	1537	0,0	0,0	0	0	0	0	1	0	0	0		OK
2	4	30	140	100	30	70	-90	1	12232	1790	21,2	21,2	0	0	12232	112973	1	1628	41956	0		OK
3	4	60	140	100	60	70	-90	1	12232	2489	21,2	21,2	0	0	12232	112973	1	3027	41956	0		OK
4	4	90	140	100	90	70	-90	1	12232	3605	21,2	21,2	0	0	12232	112973	1	4419	41956	0		OK
5	4	100	140	100	100	70	-90	1	12232	4071	21,2	21,2	0	0	12232	112973	1	4883	41956	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdm Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	5	0	140	100	440	70	90	2	7606	-218	0,0	0,0	0	0	0	0	6	-2010	0	0		OK
2	5	30	140	100	410	70	90	6	7711	-1576	21,2	21,2	0	0	7711	110138	6	-7035	41956	0		OK
3	5	60	140	100	380	70	90	6	7917	-4423	21,2	21,2	0	0	7917	110267	6	-11919	41956	0		OK
4	5	90	140	100	350	70	90	6	8123	-8713	21,2	21,2	0	0	8123	110397	6	-16663	41956	0		OK
5	5	120	140	100	320	70	90	6	-372	8912	21,2	21,2	0	0	-372	105072	5	39393	41956	0		OK
6	5	150	140	100	290	70	90	5	6812	10341	21,2	21,2	0	0	6812	109575	5	35666	41956	0		OK
7	5	180	140	100	260	70	90	5	6812	20491	21,2	21,2	0	0	6812	109575	5	31999	41956	0		OK
8	5	210	140	100	230	70	90	5	6812	29540	21,2	21,2	0	0	6812	109575	5	28331	41956	0		OK

VERIFICHE MURO 1

VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb Fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdm Kgm	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
1	8	0	140	440	0	0	0	5	0	17516	96,7	96,7	0	0	0	0	1	0	182644	0		OK
2	8	30	140	440	0	0	0	5	0	14231	96,7	96,7	0	0	0	0	5	21894	182644	0		OK
3	8	60	140	440	0	0	0	5	0	4379	96,7	96,7	0	0	0	0	5	43789	182644	0		OK

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev Data
0 24/03/2011

VERIFICHE MURO 1																						
VERIFICHE DI RESISTENZA MURO																						
Sez. N.	El em	Dist cm	H cm	B cm	Xg cm	Yg cm	Ang °	Cmb File	Nsdu Kg	Msdm Kg	A sin cmq	A des cmq	An. s °	An. d °	Nrdu Kg	Mrdm Kg	Cmb tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verif.
4	8	90	140	440	0	0	0	5	0	-12042	96,7	96,7	0	0	0	471871	5	65683	182644	0		OK
5	8	120	140	440	0	0	0	5	0	-35031	96,7	96,7	0	0	0	471871	5	87578	182644	0		OK

VERIFICHE MURO 1											
FESSURAZIONE MURI											
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb fes	Sez. fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	Wcalc mm	W Lim mm	Verifica	
1	5	Freq	1	4	5228	-6320	18	0,02	0,40	OK	
		Perm	1	4	5228	-6320	18	0,02	0,30	OK	
1	4	Freq	1	5	12008	4035	18	0,00	0,40	OK	
		Perm	1	5	12008	4035	18	0,00	0,30	OK	
1	1	Freq	1	15	38560	11033	17	0,00	0,40	OK	
		Perm	1	15	38560	11033	17	0,00	0,30	OK	
1	8	Freq	1	5	0	-21350	17	0,02	0,40	OK	
		Perm	1	5	0	-21350	17	0,02	0,30	OK	

VERIFICHE MURO 1															
TENSIONI DI ESERCIZIO MURI															
Muro N.	Ele	Tipo Comb	Cmb sc	Sez. sc	N sc Kg	M sc Kgm	sc Kg/cm ²	sc max Kg/cm ²	Cmb sc	Sez. sc	N of Kg	M of Kgm	of Kg/cm ²	of max Kg/cm ²	Verifica
1	5	rara	5	8	5163	18648	15,2	180,0	5	8	5163	18648	566	3520	OK
		perm	1	4	5228	-6320	4,8	135,0							OK
1	4	rara	2	5	12232	4071	2,1	180,0	5	5	8729	3518	5	3520	OK
		perm	1	5	12008	4035	2,1	135,0							OK
1	1	rara	3	15	38560	14518	8,6	168,0	5	15	63480	-2887	-29	3520	OK
		perm	1	15	38560	11033	6,7	126,0							OK
1	8	rara	5	5	0	-26676	4,8	180,0	5	5	0	-26676	219	3520	OK
		perm	1	5	0	-21350	3,9	135,0							OK

SOLLECITAZIONI PALI										
SOLLECITAZIONI PALO										
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.1										
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spont. mm	Press. Kg/cm ²	
1	1	1	140	2,4	143263	-8258	4904	-0,47	-0,1	
		2	240	2,4	141446	-3791	4046	-0,42	-0,1	
		3	340	4,6	133481	-460	2682	-0,31	-0,1	
		4	440	6,8	119368	1469	1282	-0,20	-0,1	
		5	540	9,1	99108	2153	201	-0,10	-0,1	
		6	640	11,3	72700	1994	-422	-0,04	0,0	
		7	740	13,6	40145	1436	-630	0,00	0,0	
		8	840	15,8	1442	822	-567	0,01	0,0	
		9	940	18,0	0	342	-387	0,01	0,0	
		10	1040	20,3	0	53	-201	0,01	0,0	
		11	1140	22,5	0	-74	-66	0,01	0,0	
		12	1240	24,7	0	-98	7	0,00	0,0	
		13	1340	27,0	0	-75	33	0,00	0,0	

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		14	1440	29,2	0	-42	31	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-16	20	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-2	8	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	2	1	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	1	-2	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	81361	-8258	4904	-0,47	-0,1
		2	240	2,4	79544	-3791	4046	-0,42	-0,1
		3	340	4,6	71579	-460	2682	-0,31	-0,1
		4	440	6,8	57466	1469	1282	-0,20	-0,1
		5	540	9,1	37206	2153	201	-0,10	-0,1
		6	640	11,3	10798	1994	-422	-0,04	0,0
		7	740	13,6	0	1436	-630	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	822	-567	0,01	0,0
		9	940	18,0	0	342	-387	0,01	0,0
		10	1040	20,3	0	53	-201	0,01	0,0
		11	1140	22,5	0	-74	-66	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-98	7	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-75	33	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-42	31	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-16	20	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-2	8	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	2	1	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	1	-2	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	155943	-14315	8501	-0,82	-0,2
		2	240	2,4	154126	-6572	7013	-0,73	-0,2
		3	340	4,6	146161	-798	4649	-0,54	-0,3
		4	440	6,8	132049	2546	2222	-0,34	-0,2
		5	540	9,1	111789	3732	348	-0,18	-0,2
		6	640	11,3	85381	3456	-731	-0,07	-0,1
		7	740	13,6	52825	2488	-1092	-0,01	0,0
		8	840	15,8	14122	1424	-984	0,02	0,0
		9	940	18,0	0	593	-671	0,02	0,0
		10	1040	20,3	0	91	-348	0,02	0,0
		11	1140	22,5	0	-129	-114	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-170	13	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-130	57	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-72	54	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-27	34	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-4	14	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	4	2	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	2	-3	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	2	1	140	2,4	76287	-14315	8501	-0,82	-0,2
		2	240	2,4	74470	-6572	7013	-0,73	-0,2
		3	340	4,6	66505	-798	4649	-0,54	-0,3
		4	440	6,8	52393	2546	2222	-0,34	-0,2
		5	540	9,1	32133	3732	348	-0,18	-0,2
		6	640	11,3	5725	3456	-731	-0,07	-0,1
		7	740	13,6	0	2488	-1092	-0,01	0,0
		8	840	15,8	0	1424	-984	0,02	0,0
		9	940	18,0	0	593	-671	0,02	0,0
		10	1040	20,3	0	91	-348	0,02	0,0
		11	1140	22,5	0	-129	-114	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-170	13	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-130	57	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-72	54	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-27	34	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-4	14	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	4	2	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	2	-3	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.3									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	157232	-14938	8871	-0,85	-0,2
		2	240	2,4	155415	-6858	7318	-0,76	-0,2
		3	340	4,6	147450	-833	4852	-0,57	-0,3
		4	440	6,8	133337	2657	2319	-0,36	-0,2
		5	540	9,1	113077	3894	363	-0,19	-0,2
		6	640	11,3	86669	3606	-763	-0,07	-0,1
		7	740	13,6	54114	2597	-1140	-0,01	0,0
		8	840	15,8	15411	1487	-1026	0,02	0,0
		9	940	18,0	0	619	-700	0,02	0,0
		10	1040	20,3	0	95	-364	0,02	0,0
		11	1140	22,5	0	-135	-119	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-178	13	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-136	59	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-75	56	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-29	36	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-4	15	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	4	2	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	2	-3	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72973	-14938	8871	-0,85	-0,2
		2	240	2,4	71156	-6858	7318	-0,76	-0,2
		3	340	4,6	63191	-833	4852	-0,57	-0,3
		4	440	6,8	49079	2657	2319	-0,36	-0,2
		5	540	9,1	28819	3894	363	-0,19	-0,2
		6	640	11,3	2411	3606	-763	-0,07	-0,1

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.3									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		7	740	13,6	0	2597	-1140	-0,01	0,0
		8	840	15,8	0	1487	-1026	0,02	0,0
		9	940	18,0	0	619	-700	0,02	0,0
		10	1040	20,3	0	95	-364	0,02	0,0
		11	1140	22,5	0	-135	-119	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-178	13	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-136	59	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-75	56	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-29	36	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-4	15	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	4	2	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	2	-3	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.4									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		1	140	2,4	150308	-11623	6902	-0,66	-0,2
		2	240	2,4	148490	-5336	5694	-0,59	-0,1
		3	340	4,6	140526	-648	3775	-0,44	-0,2
		4	440	6,8	126413	2068	1805	-0,28	-0,2
		5	540	9,1	106153	3030	282	-0,15	-0,1
		6	640	11,3	79745	2806	-594	-0,06	-0,1
		7	740	13,6	47189	2021	-887	-0,01	0,0
		8	840	15,8	8486	1157	-799	0,02	0,0
		9	940	18,0	0	482	-545	0,02	0,0
		10	1040	20,3	0	74	-283	0,01	0,0
		11	1140	22,5	0	-105	-93	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-138	10	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-105	46	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-58	44	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-22	28	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-3	12	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	3	1	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	2	-2	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	78542	-11623	6902	-0,66	-0,2
		2	240	2,4	76725	-5336	5694	-0,59	-0,1
		3	340	4,6	68760	-648	3775	-0,44	-0,2
		4	440	6,8	54648	2068	1805	-0,28	-0,2
		5	540	9,1	34387	3030	282	-0,15	-0,1
		6	640	11,3	7980	2806	-594	-0,06	-0,1
		7	740	13,6	0	2021	-887	-0,01	0,0
		8	840	15,8	0	1157	-799	0,02	0,0
		9	940	18,0	0	482	-545	0,02	0,0
		10	1040	20,3	0	74	-283	0,01	0,0
		11	1140	22,5	0	-105	-93	0,01	0,0
		12	1240	24,7	0	-138	10	0,00	0,0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.4									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		13	1340	27,0	0	-105	46	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-58	44	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-22	28	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-3	12	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	3	1	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	2	-2	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.5									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	175155	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	173338	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	165373	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	151261	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	131000	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	104592	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	72037	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	33334	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	139076	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	137259	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	129294	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	115182	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	94922	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	68514	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	35958	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.5									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione di calcolo Tab. A1 N.6									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	159829	-35164	20882	-2,00	-0,5
		2	240	2,4	158011	-16143	17228	-1,79	-0,4
		3	340	4,6	150047	-1960	11421	-1,34	-0,6
		4	440	6,8	135934	6255	5460	-0,85	-0,6
		5	540	9,1	115674	9167	855	-0,44	-0,4
		6	640	11,3	89266	8489	-1796	-0,17	-0,2
		7	740	13,6	56710	6113	-2684	-0,02	0,0
		8	840	15,8	18007	3499	-2416	0,05	0,1
		9	940	18,0	0	1457	-1648	0,05	0,1
		10	1040	20,3	0	225	-856	0,04	0,1
		11	1140	22,5	0	-317	-281	0,02	0,1
		12	1240	24,7	0	-419	31	0,01	0,0
		13	1340	27,0	0	-319	140	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-177	133	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-67	84	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-9	35	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	9	4	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	5	-8	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	30914	-35164	20882	-2,00	-0,5
		2	240	2,4	29097	-16143	17228	-1,79	-0,4
		3	340	4,6	21132	-1960	11421	-1,34	-0,6
		4	440	6,8	7019	6255	5460	-0,85	-0,6
		5	540	9,1	0	9167	855	-0,44	-0,4
		6	640	11,3	0	8489	-1796	-0,17	-0,2
		7	740	13,6	0	6113	-2684	-0,02	0,0
		8	840	15,8	0	3499	-2416	0,05	0,1
		9	940	18,0	0	1457	-1648	0,05	0,1
		10	1040	20,3	0	225	-856	0,04	0,1
		11	1140	22,5	0	-317	-281	0,02	0,1
		12	1240	24,7	0	-419	31	0,01	0,0
		13	1340	27,0	0	-319	140	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-177	133	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-67	84	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-9	35	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	9	4	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	5	-8	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara N.1									
Muro	Fila	Sez.	Dist.	Kwin	N	M	T	Spost.	Press.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

N.	N.	N.	cm	Kg/cmc	Kg	Kgm	Kg	mm	Kg/cmq
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara					N.2				
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spont. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	140	2,4	114718	-3819	2268	-0,22	-0,1
		2	240	2,4	112900	-1753	1871	-0,19	0,0
		3	340	4,6	104936	-213	1240	-0,15	-0,1
		4	440	6,8	90823	679	593	-0,09	-0,1
		5	540	9,1	70563	996	93	-0,05	0,0
		6	640	11,3	44155	922	-195	-0,02	0,0
		7	740	13,6	11599	664	-291	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	380	-262	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	158	-179	0,01	0,0
		10	1040	20,3	0	24	-93	0,00	0,0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara N.2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		11	1140	22,5	0	-34	-30	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-45	3	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-35	15	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-19	14	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-7	9	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-1	4	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	1	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	1	-1	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	69548	-3819	2268	-0,22	-0,1
		2	240	2,4	67731	-1753	1871	-0,19	0,0
		3	340	4,6	59766	-213	1240	-0,15	-0,1
		4	440	6,8	45654	679	593	-0,09	-0,1
		5	540	9,1	25394	996	93	-0,05	0,0
		6	640	11,3	0	922	-195	-0,02	0,0
		7	740	13,6	0	664	-291	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	380	-262	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	158	-179	0,01	0,0
		10	1040	20,3	0	24	-93	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-34	-30	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-45	3	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-35	15	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-19	14	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-7	9	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-1	4	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	1	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	1	-1	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara N.3									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	140	2,4	115516	-4177	2481	-0,24	-0,1
		2	240	2,4	113699	-1918	2047	-0,21	-0,1
		3	340	4,6	105734	-233	1357	-0,16	-0,1
		4	440	6,8	91621	743	649	-0,10	-0,1
		5	540	9,1	71361	1089	102	-0,05	0,0
		6	640	11,3	44953	1008	-213	-0,02	0,0
		7	740	13,6	12398	726	-319	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	416	-287	0,01	0,0
		9	940	18,0	0	173	-196	0,01	0,0
		10	1040	20,3	0	27	-102	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-38	-33	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-50	4	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-38	17	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-21	16	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-8	10	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-1	4	0,00	0,0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara					N.3				
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmq	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		17	1740	35,9	0	1	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	1	-1	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	67280	-4177	2481	-0,24	-0,1
		2	240	2,4	65462	-1918	2047	-0,21	-0,1
		3	340	4,6	57498	-233	1357	-0,16	-0,1
		4	440	6,8	43385	743	649	-0,10	-0,1
		5	540	9,1	23125	1089	102	-0,05	0,0
		6	640	11,3	0	1008	-213	-0,02	0,0
		7	740	13,6	0	726	-319	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	416	-287	0,01	0,0
		9	940	18,0	0	173	-196	0,01	0,0
		10	1040	20,3	0	27	-102	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-38	-33	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-50	4	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-38	17	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-21	16	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-8	10	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-1	4	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	1	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	1	-1	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara					N.4				
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmq	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	140	2,4	110961	-2025	1202	-0,12	0,0
		2	240	2,4	109143	-930	992	-0,10	0,0
		3	340	4,6	101179	-113	658	-0,08	0,0
		4	440	6,8	87066	360	314	-0,05	0,0
		5	540	9,1	66806	528	49	-0,03	0,0
		6	640	11,3	40398	489	-103	-0,01	0,0
		7	740	13,6	7842	352	-155	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	201	-139	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	84	-95	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	13	-49	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-18	-16	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-24	2	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-18	8	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-10	8	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-4	5	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-1	2	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	1	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	71052	-2025	1202	-0,12	0,0
		2	240	2,4	69235	-930	992	-0,10	0,0
		3	340	4,6	61270	-113	658	-0,08	0,0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara					N.4				
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		4	440	6,8	47157	360	314	-0,05	0,0
		5	540	9,1	26897	528	49	-0,03	0,0
		6	640	11,3	489	489	-103	-0,01	0,0
		7	740	13,6	0	352	-155	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	201	-139	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	84	-95	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	13	-49	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-18	-16	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-24	2	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-18	8	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-10	8	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-4	5	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	-1	2	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	1	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara					N.5				
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		1	140	2,4	133378	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	131560	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	123596	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	109483	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	89223	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	62815	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	30259	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	105318	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	103501	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	95536	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	81423	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	61163	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	34755	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	2200	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Rara N.5									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm ²	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.2									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.3									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.4									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.4									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.5									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Frequente N.5									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Quasi Permanenti N.1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cm	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cm ²
1	1	1	140	2,4	106748	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	104931	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	96966	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	82854	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	62594	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	36186	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	3630	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

SOLLECITAZIONI PALI

SOLLECITAZIONI PALO									
Combinazione Quasi Permanenti N.1									
Muro N.	Fila N.	Sez. N.	Dist. cm	Kwin Kg/cmc	N Kg	M Kgm	T Kg	Spost. mm	Press. Kg/cmq
1	2	1	140	2,4	72427	-262	156	-0,01	0,0
		2	240	2,4	70610	-120	129	-0,01	0,0
		3	340	4,6	62645	-15	85	-0,01	0,0
		4	440	6,8	48532	47	41	-0,01	0,0
		5	540	9,1	28272	68	6	0,00	0,0
		6	640	11,3	1864	63	-13	0,00	0,0
		7	740	13,6	0	46	-20	0,00	0,0
		8	840	15,8	0	26	-18	0,00	0,0
		9	940	18,0	0	11	-12	0,00	0,0
		10	1040	20,3	0	2	-6	0,00	0,0
		11	1140	22,5	0	-2	-2	0,00	0,0
		12	1240	24,7	0	-3	0	0,00	0,0
		13	1340	27,0	0	-2	1	0,00	0,0
		14	1440	29,2	0	-1	1	0,00	0,0
		15	1540	31,5	0	-1	1	0,00	0,0
		16	1640	33,7	0	0	0	0,00	0,0
		17	1740	35,9	0	0	0	0,00	0,0
		18	1840	39,3	0	0	0	0,00	0,0
		19	1940	39,3	0	0	0	0,00	0,0

VERIFICHE PALI

VERIFICHE DI RESISTENZA PALI																
Muro N.	Sez. N.	Dist cm	Comb fles	Fil fle	Nsdu Kg	Msdu Kgm	Atot cmq	Nrdu Kg	Mrdu Kgm	Comb tagl	Fil tag	Vsdu Kg	Vrdu c Kg	Vrdu s Kg	A sta cmq/m	Verifica
1	1	140	6	2	30914	35164	50,9	30914	65994	6	1	20882	180562	23071	10,5	OK
1	2	240	1	2	79544	3791	50,9	79544	75224	6	1	17228	180562	23071	10,5	OK
1	3	340	1	2	71579	460	50,9	71579	73776	6	1	11421	180562	23071	10,5	OK
1	4	440	1	2	57466	1469	50,9	57466	71180	6	1	5460	180562	17303	7,9	OK
1	5	540	1	2	37206	2153	50,9	37206	67228	6	1	855	180562	17303	7,9	OK
1	6	640	1	2	10798	1994	50,9	10798	61492	6	1	1796	180562	17303	7,9	OK
1	7	740	1	2	0	1436	50,9	0	58731	6	1	2684	180562	17303	7,9	OK
1	8	840	1	2	0	822	50,9	0	58731	6	1	2416	180562	17303	7,9	OK
1	9	940	1	2	0	342	50,9	0	58731	6	1	1648	180562	17303	7,9	OK
1	10	1040	1	2	0	53	50,9	0	58731	6	1	856	180562	17303	7,9	OK
1	11	1140	1	2	0	74	50,9	0	58731	6	1	281	180562	17303	7,9	OK
1	12	1240	1	2	0	98	30,5	0	36842	6	1	31	180562	17303	7,9	OK
1	13	1340	1	2	0	75	30,5	0	36842	6	1	140	180562	17303	7,9	OK
1	14	1440	1	2	0	42	30,5	0	36842	6	1	133	180562	17303	7,9	OK
1	15	1540	1	2	0	16	30,5	0	36842	6	1	84	180562	17303	7,9	OK
1	16	1640	1	2	0	2	30,5	0	36842	6	1	35	180562	17303	7,9	OK
1	17	1740	1	2	0	2	30,5	0	36842	6	1	4	180562	17303	7,9	OK
1	18	1840	1	2	0	1	30,5	0	36842	6	1	8	180562	17303	7,9	OK
1	19	1940	1	2	0	0	30,5	0	36842	2	1	0	180562	17303	7,9	OK

VERIFICA A PUNZONAMENTO PALI

PUNZONAMENTO PALI							
Muro N.	Fila N.	Diam cm	Spess cm	Cmb pun	N punz Kg	Nrdu Kg	Status Verifica
1	2	80	140	5	139076	516095	OK

VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI										
Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
1	freq	1	2	7	0	46	11	0,00	0,40	OK
0	perm	1	2	7	0	46	11	0,00	0,30	OK

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

VERIFICA A FESSURAZIONE PALI

FESSURAZIONE PALI

Muro N.	Tipo Comb	Cmb fes	Fil fes	Sez fes	N fes Kg	M fes Kgm	Dist. cm	W ese mm	W max mm	Verifica
---------	-----------	---------	---------	---------	----------	-----------	----------	----------	----------	----------

VERIFICA S.L.E. PALI

TENSIONI DI ESERCIZIO PALI

Muro N.	Tipo Comb	Cmb σ_c	Fil σ_c	Sez σ_c	N σ_c Kg	M σ_c Kgm	σ_c Kg/cm ²	σ_c max Kg/cm ²	Cmb σ_f	Fil σ_f	Sez. σ_f	N σ_f Kg	M σ_f Kgm	σ_f Kg/cm ²	σ_f max Kg/cm ²	Verifica
1	rara perm	3	1	1	115516	4177	28,8	168,0	5	1	1	133378	262	-186	3520	OK
		1	1	1	106748	262	20,2	126,0								OK

VERIFICA PORTANZA MURO 1

VERIFICHE PORTANZA PALI

FILA n.	1	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	1	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	18,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	5	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	130,93	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	0,13	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	270,20	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	3,80	t/mq
Portanza limite alla base:	126,52	t
Portanza limite per attrito laterale:	585,84	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	433,61	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	32207,49	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	197,77	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,19	
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	6	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	1348,17	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico normale limite complessivo netto:	725,94	t
Carico normale di esercizio palo piu' sollecitato:	20,88	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	34,76	
LA VERIFICA RISULTA	SODDISFATTA	

FILA n.	2	
Interasse minimo tra i pali:	240	cm
Numero del primo strato su cui fondano i pali:	1	
Profondita' del primo strato attraversata dai pali:	18,000	m
Combinazione di carico piu' gravosa per carico assiale:	5	A1
Scarico ortogonale alla fondazione complessivo:	130,93	t/m
Scarico parallelo alla fondazione complessivo:	0,13	t/m
Momento ribaltante applicato in fondazione:	270,20	tm/m
Pressione verticale agente sul piano fondazione:	3,80	t/mq
Portanza limite alla base:	126,52	t
Portanza limite per attrito laterale:	585,84	t
Coefficiente di riduzione portata assiale pali in gruppo:	0,70	
Carico limite complessivo netto assiale:	433,61	t
Carico al limite dell'instabilita'secondo Eulero:	32207,49	t
Carico di esercizio per il palo piu' sollecitato:	161,70	t
Coefficiente di sicurezza portanza assiale palo:	2,68	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

VERIFICA PORTANZA MURO 1		
VERIFICHE PORTANZA PALI		
Combinazione di carico piu' gravosa carico normale all'asse:	6	
Portanza limite per carico normale all'asse per ciasun palo:	1348,17	t
Coefficiente riduzione portata normale pali in gruppo:	0,70	
Carico normale limite complessivo netto:	725,94	t
Carico normale di esercizio palo piu' sollecitato:	20,88	t
Coefficiente di sicurezza portanza normale palo	34,76	
LA VERIFICA RISULTA SODDISFATTA		

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

7 **Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 3,00 mt**

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	3.00 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.60 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]
<u>Fondazione</u>	
Lunghezza mensola fondazione di valle	0.90 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.20 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.70 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0.50 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0.58 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0.63 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0.74 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10.00	2.68	15.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kg/cm ²]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2000	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Terreno

Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3.60	0.00	5.38	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	6.73	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovraccarico)

D Profilo $X_i=0.50$ $X_f=10.00$ $Q_i=1000.00$ $Q_f=1000.00$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	----------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.20	0.20

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali	Ordinarie
Armatura ad aderenza migliorata	
<u>Verifica fessurazione</u>	
Sensibilità delle armature	Poco sensibile
Valori limite delle aperture delle fessure	$w_1 = 0.20$ $w_2 = 0.30$ $w_3 = 0.40$
Metodo di calcolo aperture delle fessure	E.C. 2
<u>Verifica delle tensioni</u>	
Combinazione di carico	Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$ Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni
Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.52	--	9.99	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.25	--	4.73	--
3	EQU - [1]	--	--	4.28	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.81
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.89	--	5.42	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	2.01	--	5.42	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.23	--	1.39	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.16	--	1.33	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.07	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.27	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.42
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.38
13	SLEQ - [1]	--	3.86	--	12.53	--
14	SLEF - [1]	--	3.58	--	11.87	--
15	SLER - [1]	--	3.22	--	10.87	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.64$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.32$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 9368.58 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.61 [m] Y = -1.42 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6263.88 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 20910.99 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 21377.35 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 4417.53 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.09 [m]
Risultante in fondazione 21829.01 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 11.68 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -1979.32 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 213559.42 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.71 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.6271 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.9504 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$ $N'_c = 31.87$
 $N_q = 37.75$ $N'_q = 21.04$
 $N_\gamma = 40.05$ $N'_\gamma = 15.66$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.52
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 9.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.02	-0.12	8.77
3	0.30	307.35	1.23	35.09
4	0.45	471.97	6.64	78.96
5	0.60	643.89	18.69	140.37
6	0.75	823.12	39.95	219.34
7	0.90	1009.65	73.00	315.84
8	1.05	1203.47	120.43	429.90
9	1.20	1404.60	184.80	561.50
10	1.35	1613.03	268.71	710.65
11	1.50	1828.76	374.72	877.34
12	1.65	2051.79	505.42	1061.58
13	1.80	2282.13	663.39	1263.37
14	1.95	2519.76	851.21	1482.71
15	2.10	2764.69	1071.45	1719.59
16	2.25	3016.93	1326.69	1974.02
17	2.40	3276.46	1619.52	2246.00
18	2.55	3543.30	1952.51	2535.52
19	2.70	3817.44	2328.24	2842.59
20	2.85	4098.88	2749.29	3167.20
21	3.00	4387.62	3218.13	3506.56

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	15.22	339.64
3	0.18	61.37	687.21
4	0.27	139.16	1042.70
5	0.36	249.30	1406.13
6	0.45	392.50	1777.49
7	0.54	569.48	2156.77
8	0.63	780.96	2543.98
9	0.72	1027.64	2939.13
10	0.81	1310.24	3342.20
11	0.90	1629.47	3753.21

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-3.92	-66.10
3	0.24	-16.05	-136.76
4	0.36	-36.92	-211.98
5	0.48	-67.10	-291.76
6	0.60	-107.13	-376.10
7	0.72	-157.55	-465.00
8	0.84	-218.91	-558.46
9	0.96	-291.76	-656.49
10	1.08	-376.65	-759.07
11	1.20	-474.12	-866.21

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	336130	272	2240.53	17221	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	347169	-1394	1129.57	18128	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	353768	-4981	749.56	19035	0
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	357727	-10384	555.57	19942	0
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	348342	-16907	423.20	20849	0
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	316619	-22893	313.59	21756	0
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	282964	-28315	235.12	22663	0
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	251025	-33027	178.72	23571	0
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	217427	-36220	134.79	24478	0
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	179891	-36860	98.37	25385	0
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	145210	-35770	70.77	26292	0
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	116684	-33919	51.13	27199	0
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	94538	-31936	37.52	28106	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	76946	-29820	27.83	29013	0
16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	64271	-28263	21.30	29920	0
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	54368	-26873	16.59	30828	0
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	47147	-25980	13.31	31735	0
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	41659	-25408	10.91	32642	0
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	37356	-25056	9.11	33549	0
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	33897	-24862	7.73	34456	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	28398	0
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0	13504	887.04	28881	0
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0	13737	223.83	29364	0
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0	13970	100.39	29848	0
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0	14203	56.97	30331	0
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	0	14436	36.78	30814	0
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	0	14669	25.76	31298	0
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	0	14902	19.08	31781	0
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	0	15135	14.73	32265	0
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	0	15367	11.73	32748	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 0.90 100.00 58.00 7.70 7.70 0 15601 9.57 33231 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	42899	0
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0	-19943	5087.21	42234	0
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0	-19623	1222.91	41569	0
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0	-19302	522.74	40905	0
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0	-18981	282.87	40240	0
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0	-18661	174.19	39575	0
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0	-18340	116.41	38911	0
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0	-18019	82.31	38246	0
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0	-17698	60.66	37582	0
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0	-17378	46.14	36917	0
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	0	-17057	35.98	36252	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	6754.21	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6362.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2266.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 7206.60 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.61 [m] Y = -1.42 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6362.74 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 17953.26 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 18439.50 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 4773.80 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.01 [m]
Risultante in fondazione 19047.42 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 14.51 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 222.89 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 87213.46 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.71 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.6985 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.6621 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 15.98$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 9.37$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 5.05$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.25
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.40	0.01	8.89
3	0.30	236.42	1.81	35.55
4	0.45	363.05	8.00	80.00
5	0.60	495.30	21.23	142.22
6	0.75	633.17	44.12	222.22
7	0.90	776.65	79.29	319.99
8	1.05	925.75	129.37	435.55
9	1.20	1080.46	196.98	568.88
10	1.35	1240.79	284.76	719.98
11	1.50	1406.74	395.33	888.87
12	1.65	1578.30	531.31	1075.53
13	1.80	1755.48	695.34	1279.97
14	1.95	1938.28	890.04	1502.19
15	2.10	2126.69	1118.03	1742.18
16	2.25	2320.71	1381.94	1999.96
17	2.40	2520.36	1684.40	2275.50
18	2.55	2725.62	2028.03	2568.83
19	2.70	2936.49	2415.47	2879.94
20	2.85	3152.98	2849.33	3208.82
21	3.00	3375.09	3332.13	3552.63

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	19.13	424.53
3	0.18	76.33	846.19
4	0.27	171.35	1264.98
5	0.36	303.94	1680.90
6	0.45	473.83	2093.95
7	0.54	680.76	2504.13
8	0.63	924.49	2911.44
9	0.72	1204.74	3315.89
10	0.81	1521.26	3717.46
11	0.90	1873.79	4116.16

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-10.80	-177.96
3	0.24	-42.21	-343.46
4	0.36	-92.73	-496.50
5	0.48	-160.87	-637.08
6	0.60	-245.13	-765.20
7	0.72	-344.02	-880.85
8	0.84	-456.04	-984.05
9	0.96	-579.70	-1074.79
10	1.08	-713.49	-1153.07
11	1.20	-855.93	-1218.89

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	336617	-40	2916.91	17221	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	344704	-2633	1458.02	18128	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	348657	-7685	960.35	19035	0
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	344132	-14751	694.79	19942	0
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	305643	-21296	482.72	20849	0
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	264804	-27033	340.96	21756	0
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	227364	-31772	245.60	22663	0
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	182864	-33338	169.25	23571	0
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	141195	-32404	113.79	24478	0
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	107315	-30158	76.29	25385	0
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	82331	-27715	52.16	26292	0
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	65073	-25775	37.07	27199	0
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	52317	-24023	26.99	28106	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	43670	-22958	20.53	29013	0
16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	37483	-22320	16.15	29920	0
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	32848	-21953	13.03	30828	0
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	29254	-21767	10.73	31735	0
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	26392	-21709	8.99	32642	0
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	24064	-21746	7.63	33549	0
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	22135	-21853	6.56	34456	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	28398	0
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0	13504	706.10	28881	0
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0	13737	179.97	29364	0
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0	13970	81.53	29848	0
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0	14203	46.73	30331	0
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	0	14436	30.47	30814	0
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	0	14669	21.55	31298	0
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	0	14902	16.12	31781	0
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	0	15135	12.56	32265	0
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	0	15367	10.10	32748	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 0.90 100.00 58.00 7.70 7.70 0 15601 8.33 33231 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	42899	0
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0	-19943	1846.24	42234	0
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0	-19623	464.87	41569	0
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0	-19302	208.14	40905	0
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0	-18981	117.99	40240	0
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0	-18661	76.12	39575	0
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0	-18340	53.31	38911	0
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0	-18019	39.51	38246	0
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0	-17698	30.53	37582	0
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0	-17378	24.36	36917	0
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	0	-17057	19.93	36252	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	7429.64	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6999.01	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2492.65	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 7927.26 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.61 [m] Y = -1.42 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6999.01 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 18993.14 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 7992.92 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 34207.28 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 19530.87 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 5317.02 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.01 [m]
Risultante in fondazione 20241.68 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.23 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 253.24 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.60 Y[m]= 2.72

Raggio del cerchio R[m]= 6.70

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.01

Larghezza della striscia dx[m]= 0.43

Coefficiente di sicurezza C= 1.81

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	561.35	73.66	538.66	1.54	26.56	0.000	0.000
2	1428.48	63.20	1275.03	0.96	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1949.14	55.79	1611.85	0.77	26.56	0.000	0.000
4	2326.26	49.63	1772.24	0.67	26.56	0.000	0.000
5	2614.22	44.18	1821.87	0.60	26.56	0.000	0.000
6	2837.79	39.20	1793.64	0.56	26.56	0.000	0.000
7	3010.80	34.56	1707.87	0.53	26.56	0.000	0.000
8	3141.93	30.16	1578.71	0.50	26.56	0.000	0.000
9	3236.97	25.96	1416.84	0.48	26.56	0.000	0.000
10	3299.99	21.90	1230.75	0.47	26.56	0.000	0.000
11	3336.34	17.95	1028.30	0.46	29.77	0.000	0.000
12	3516.31	14.09	856.13	0.45	30.17	0.000	0.000
13	3510.36	10.30	627.45	0.44	30.17	0.000	0.000
14	3561.84	6.55	406.09	0.44	30.17	0.000	0.000
15	3759.56	2.82	185.29	0.43	30.17	0.000	0.000
16	1446.32	-0.88	-22.34	0.43	30.17	0.000	0.000
17	1351.05	-4.60	-108.32	0.44	30.17	0.000	0.000
18	1217.22	-8.33	-176.38	0.44	30.17	0.000	0.000
19	1107.81	-12.10	-232.23	0.44	30.17	0.000	0.000
20	1013.83	-15.92	-278.16	0.45	30.17	0.000	0.000
21	893.62	-19.82	-303.03	0.46	26.56	0.000	0.000
22	749.82	-23.82	-302.82	0.47	26.56	0.000	0.000
23	576.18	-27.94	-270.00	0.49	26.56	0.000	0.000
24	368.76	-32.23	-196.69	0.51	26.56	0.000	0.000
25	122.75	-36.74	-73.43	0.54	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 50938.71$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 15887.31$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 27370.81$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.74$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	5272.83	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	4818.37	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2141.50	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.96	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	2022.96	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.20	[m]	Y = -1.68	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42.23	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7206.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]
Inerzia del muro	954.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-477.34	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	910.72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-455.36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8649.41	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	17717.62	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18404.05	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7072.31	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.24	[m]		
Risultante in fondazione	19716.15	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.02	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4377.89	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	99807.38	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Tensione terreno allo spigolo di valle	1.0366	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3215	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

N _c = 50.59	N' _c = 18.30
N _q = 37.75	N' _q = 12.49
N _γ = 40.05	N' _γ = 7.25

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.89
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.42

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.02	4.92	75.47
3	0.30	307.35	21.10	165.35
4	0.45	471.97	50.64	269.66
5	0.60	643.89	95.66	388.39
6	0.75	823.12	158.26	521.53
7	0.90	1009.65	240.55	669.10
8	1.05	1203.47	344.64	831.09
9	1.20	1404.60	472.65	1007.49
10	1.35	1613.03	626.68	1198.32
11	1.50	1828.76	808.83	1403.57
12	1.65	2051.79	1021.23	1623.24
13	1.80	2282.13	1265.99	1857.33
14	1.95	2519.76	1545.20	2105.83
15	2.10	2764.69	1860.98	2368.76
16	2.25	3016.93	2215.44	2646.11
17	2.40	3276.46	2610.69	2937.88
18	2.55	3543.30	3048.84	3244.07
19	2.70	3817.44	3532.00	3564.68
20	2.85	4098.88	4062.27	3899.71
21	3.00	4387.62	4641.69	4247.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	32.51	718.61
3	0.18	128.65	1413.98
4	0.27	286.33	2086.12
5	0.36	503.46	2735.03
6	0.45	777.94	3360.71
7	0.54	1107.69	3963.16
8	0.63	1490.61	4542.38
9	0.72	1924.62	5098.36
10	0.81	2407.62	5631.11
11	0.90	2937.52	6140.63

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-34.61	-568.68
3	0.24	-134.54	-1088.69
4	0.36	-293.95	-1560.05
5	0.48	-507.00	-1982.75
6	0.60	-767.86	-2356.78
7	0.72	-1070.68	-2682.16
8	0.84	-1409.63	-2958.88
9	0.96	-1778.87	-3186.94
10	1.08	-2172.55	-3366.34
11	1.20	-2584.84	-3497.08

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	314995	-10338	2099.66	17221	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	259722	-17832	845.05	18128	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	213776	-22939	452.94	19035	0
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	175494	-26072	272.55	19942	0
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	135686	-26088	164.84	20849	0
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	105122	-25045	104.12	21756	0
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	82859	-23729	68.85	22663	0
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	66029	-22219	47.01	23571	0
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	54804	-21292	33.98	24478	0
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	46423	-20532	25.39	25385	0
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	40426	-20121	19.70	26292	0
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	35923	-19928	15.74	27199	0
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	32420	-19881	12.87	28106	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	29618	-19936	10.71	29013	0
16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	27327	-20067	9.06	29920	0
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	25420	-20254	7.76	30828	0
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	23807	-20484	6.72	31735	0
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	22425	-20749	5.87	32642	0
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	21230	-21041	5.18	33549	0
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	20186	-21354	4.60	34456	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	28398	0
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0	13504	415.37	28881	0
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0	13737	106.78	29364	0
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0	13970	48.79	29848	0
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0	14203	28.21	30331	0
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	0	14436	18.56	30814	0
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	0	14669	13.24	31298	0
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	0	14902	10.00	31781	0
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	0	15135	7.86	32265	0
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	0	15367	6.38	32748	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

11 0.90 100.00 58.00 7.70 7.70 0 15601 5.31 33231 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	42899	0
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0	-19943	576.28	42234	0
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0	-19623	145.86	41569	0
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0	-19302	65.67	40905	0
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0	-18981	37.44	40240	0
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0	-18661	24.30	39575	0
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0	-18340	17.13	38911	0
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0	-18019	12.78	38246	0
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0	-17698	9.95	37582	0
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0	-17378	8.00	36917	0
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	0	-17057	6.60	36252	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	5272.83	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	4818.37	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2141.50	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.96	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	2597.97	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.20	[m]	Y = -1.68	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.67	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7206.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]
Inerzia del muro	954.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	477.34	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	910.72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	455.36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9174.86	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	19816.55	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20540.78	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7412.82	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.21	[m]		
Risultante in fondazione	21837.44	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	19.84	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4376.73	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	111422.34	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.1154	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4004	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 19.78$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 13.42$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 8.08$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.01
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	5.42

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	150.02	6.04	90.37
3	0.30	307.35	25.58	195.15
4	0.45	471.97	60.71	314.36
5	0.60	643.89	113.55	447.99
6	0.75	823.12	186.22	596.04
7	0.90	1009.65	280.81	758.51
8	1.05	1203.47	399.45	935.39
9	1.20	1404.60	544.23	1126.70
10	1.35	1613.03	717.27	1332.43
11	1.50	1828.76	920.68	1552.58
12	1.65	2051.79	1156.57	1787.15
13	1.80	2282.13	1427.05	2036.14
14	1.95	2519.76	1734.22	2299.55
15	2.10	2764.69	2080.20	2577.38
16	2.25	3016.93	2467.10	2869.63
17	2.40	3276.46	2897.03	3176.30
18	2.55	3543.30	3372.09	3497.39
19	2.70	3817.44	3894.39	3832.90
20	2.85	4098.88	4466.05	4182.83
21	3.00	4387.62	5089.09	4545.02

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	35.70	789.48
3	0.18	141.41	1555.73
4	0.27	315.03	2298.75
5	0.36	554.49	3018.55
6	0.45	857.68	3715.12
7	0.54	1222.51	4388.47
8	0.63	1646.90	5038.59
9	0.72	2128.76	5665.48
10	0.81	2665.99	6269.15
11	0.90	3256.51	6849.59

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-28.92	-473.96
3	0.24	-111.81	-899.28
4	0.36	-242.80	-1275.94
5	0.48	-416.08	-1603.95
6	0.60	-625.81	-1883.32
7	0.72	-866.14	-2114.04
8	0.84	-1131.23	-2296.10
9	0.96	-1415.25	-2429.52
10	1.08	-1712.37	-2514.29
11	1.20	-2016.74	-2550.41

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	300234	-12092	2001.27	17221	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	234646	-19526	763.46	18128	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	186842	-24034	395.88	19035	0
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	141139	-24891	219.20	19942	0
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	105425	-23851	128.08	20849	0
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	80517	-22394	79.75	21756	0
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	62739	-20824	52.13	22663	0
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	51260	-19862	36.49	23571	0
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	43140	-19183	26.74	24478	0
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	37433	-18845	20.47	25385	0
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	33203	-18716	16.18	26292	0
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	29943	-18724	13.12	27199	0
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	27354	-18826	10.86	28106	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	25248	-18997	9.13	29013	0
16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	23502	-19219	7.79	29920	0
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	22031	-19480	6.72	30828	0
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	20774	-19770	5.86	31735	0
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	19689	-20086	5.16	32642	0
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	18742	-20421	4.57	33549	0
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	17909	-20772	4.08	34456	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	28398	0
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0	13504	378.27	28881	0
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0	13737	97.15	29364	0
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0	13970	44.34	29848	0
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0	14203	25.61	30331	0
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	0	14436	16.83	30814	0
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	0	14669	12.00	31298	0
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	0	14902	9.05	31781	0
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	0	15135	7.11	32265	0
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	0	15367	5.76	32748	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 0.90 100.00 58.00 7.70 7.70 0 15601 4.79 33231 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	42899	0
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0	-19943	689.50	42234	0
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0	-19623	175.51	41569	0
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0	-19302	79.50	40905	0
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0	-18981	45.62	40240	0
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0	-18661	29.82	39575	0
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0	-18340	21.17	38911	0
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0	-18019	15.93	38246	0
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0	-17698	12.51	37582	0
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0	-17378	10.15	36917	0
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	0	-17057	8.46	36252	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	6754.21	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6362.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2266.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	3568.08	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.20	[m]	Y = -1.69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.39	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7206.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]
Inerzia del muro	954.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	477.34	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	910.72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	455.36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11706.45	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20083.06	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21026.92	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9911.55	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.37	[m]		
Risultante in fondazione	23245.86	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.24	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7836.72	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	29330.33	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4159	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.1357	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 7.42$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.89$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.90$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.23
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.39

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.40	7.95	114.76
3	0.30	236.42	33.63	248.01
4	0.45	363.05	79.76	399.74
5	0.60	495.30	149.09	569.96
6	0.75	633.17	244.34	758.67
7	0.90	776.65	368.25	965.86
8	1.05	925.75	523.55	1191.55
9	1.20	1080.46	712.97	1435.72
10	1.35	1240.79	939.25	1698.37
11	1.50	1406.74	1205.12	1979.52
12	1.65	1578.30	1513.31	2279.15
13	1.80	1755.48	1866.55	2597.27
14	1.95	1938.28	2267.58	2933.87
15	2.10	2126.69	2719.13	3288.96
16	2.25	2320.71	3223.94	3662.54
17	2.40	2520.36	3784.73	4054.61
18	2.55	2725.62	4404.24	4465.16
19	2.70	2936.49	5085.21	4894.20
20	2.85	3152.98	5830.36	5341.73
21	3.00	3375.09	6642.31	5804.90

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	47.62	1051.49
3	0.18	188.06	2062.79
4	0.27	417.71	3033.91
5	0.36	732.96	3964.85
6	0.45	1130.18	4855.61
7	0.54	1605.76	5706.18
8	0.63	2156.09	6516.57
9	0.72	2777.54	7286.78
10	0.81	3466.50	8016.81
11	0.90	4219.36	8706.65

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 7

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-47.38	-776.49
3	0.24	-183.21	-1474.19
4	0.36	-398.03	-2093.10
5	0.48	-682.40	-2633.21
6	0.60	-1026.85	-3094.53
7	0.72	-1421.93	-3477.05
8	0.84	-1858.19	-3780.78
9	0.96	-2326.17	-4005.72
10	1.08	-2816.41	-4151.87
11	1.20	-3319.47	-4219.22

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	243400	-16772	2109.15	17221	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	156892	-22317	663.62	18128	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	92506	-20324	254.80	19035	0
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	58453	-17595	118.02	19942	0
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	41411	-15981	65.40	20849	0
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	32080	-15211	41.30	21756	0
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	26375	-14916	28.49	22663	0
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	22528	-14866	20.85	23571	0
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	19758	-14956	15.92	24478	0
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	17669	-15137	12.56	25385	0
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	16038	-15377	10.16	26292	0
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	14728	-15660	8.39	27199	0
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	13654	-15974	7.04	28106	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	12757	-16311	6.00	29013	0
16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	11997	-16666	5.17	29920	0
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	11345	-17036	4.50	30828	0
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	10779	-17417	3.95	31735	0
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	10283	-17807	3.50	32642	0
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	9845	-18206	3.12	33549	0
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	9456	-18610	2.80	34456	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	28398	0
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0	13504	283.60	28881	0
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0	13737	73.05	29364	0
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0	13970	33.44	29848	0
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0	14203	19.38	30331	0
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	0	14436	12.77	30814	0
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	0	14669	9.14	31298	0
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	0	14902	6.91	31781	0
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	0	15135	5.45	32265	0
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	0	15367	4.43	32748	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 0.90 100.00 58.00 7.70 7.70 0 15601 3.70 33231 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	42899	0
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0	-19943	420.95	42234	0
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0	-19623	107.11	41569	0
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0	-19302	48.49	40905	0
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0	-18981	27.82	40240	0
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0	-18661	18.17	39575	0
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0	-18340	12.90	38911	0
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0	-18019	9.70	38246	0
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0	-17698	7.61	37582	0
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0	-17378	6.17	36917	0
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	0	-17057	5.14	36252	0

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	6754.21	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6362.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2266.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	2920.77	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.20	[m]	Y = -1.69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.20	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7206.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]
Inerzia del muro	954.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-477.34	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	910.72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-455.36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11096.65	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18000.49	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18899.13	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9485.58	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.41	[m]		
Risultante in fondazione	21146.00	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.65	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7656.65	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	25148.93	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.3227	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0719	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.53$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.42$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.62$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.16
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.33

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.40	6.65	97.41
3	0.30	236.42	28.42	213.31
4	0.45	363.05	68.05	347.70
5	0.60	495.30	128.26	500.57
6	0.75	633.17	211.79	671.94
7	0.90	776.65	321.38	861.79
8	1.05	925.75	459.75	1070.12
9	1.20	1080.46	629.64	1296.94
10	1.35	1240.79	833.78	1542.25
11	1.50	1406.74	1074.91	1806.05
12	1.65	1578.30	1355.75	2088.33
13	1.80	1755.48	1679.05	2389.11
14	1.95	1938.28	2047.53	2708.36
15	2.10	2126.69	2463.93	3046.11
16	2.25	2320.71	2930.97	3402.34
17	2.40	2520.36	3451.40	3777.06
18	2.55	2725.62	4027.94	4170.27
19	2.70	2936.49	4663.34	4581.96
20	2.85	3152.98	5360.31	5012.14
21	3.00	3375.09	6121.48	5457.97

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	43.86	968.03
3	0.18	173.07	1896.77
4	0.27	384.10	2786.20
5	0.36	673.40	3636.34
6	0.45	1037.46	4447.17
7	0.54	1472.72	5218.71
8	0.63	1975.65	5950.94
9	0.72	2542.71	6643.88
10	0.81	3170.36	7297.51
11	0.90	3855.08	7911.85

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 8

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-52.00	-853.84
3	0.24	-201.83	-1630.45
4	0.36	-440.22	-2329.83
5	0.48	-757.90	-2952.00
6	0.60	-1145.61	-3496.93
7	0.72	-1594.08	-3964.64
8	0.84	-2094.04	-4355.13
9	0.96	-2636.22	-4668.39
10	1.08	-3211.36	-4904.43
11	1.20	-3810.19	-5063.24

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	264482	-15240	2291.84	17221	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	184049	-22125	778.49	18128	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	118983	-22301	327.73	19035	0
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	76841	-19898	155.14	19942	0
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	53030	-17738	83.75	20849	0
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	39709	-16432	51.13	21756	0
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	31889	-15837	34.45	22663	0
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	26777	-15604	24.78	23571	0
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	23177	-15574	18.68	24478	0
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	20506	-15669	14.58	25385	0
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	18447	-15846	11.69	26292	0
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	16811	-16079	9.58	27199	0
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	15482	-16354	7.99	28106	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	14380	-16660	6.76	29013	0
16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	13452	-16989	5.80	29920	0
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	12660	-17337	5.02	30828	0
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	11977	-17699	4.39	31735	0
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	11381	-18073	3.88	32642	0
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	10857	-18458	3.44	33549	0
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	10393	-18850	3.08	34456	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	28398	0
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0	13504	307.93	28881	0
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0	13737	79.38	29364	0
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0	13970	36.37	29848	0
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0	14203	21.09	30331	0
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	0	14436	13.91	30814	0
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	0	14669	9.96	31298	0
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	0	14902	7.54	31781	0
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	0	15135	5.95	32265	0
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	0	15367	4.85	32748	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 0.90 100.00 58.00 7.70 7.70 0 15601 4.05 33231 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	42899	0
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0	-19943	383.51	42234	0
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0	-19623	97.22	41569	0
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0	-19302	43.85	40905	0
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0	-18981	25.04	40240	0
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0	-18661	16.29	39575	0
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0	-18340	11.51	38911	0
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0	-18019	8.61	38246	0
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0	-17698	6.71	37582	0
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0	-17378	5.41	36917	0
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	0	-17057	4.48	36252	0

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	6754.21	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6362.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2266.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	2920.77	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.20	[m]	Y = -1.69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.20	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7206.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]
Inerzia del muro	954.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-477.34	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	910.72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-455.36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11096.65	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18000.49	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	16722.98	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	34677.81	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18899.13	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9485.58	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.41	[m]		
Risultante in fondazione	21146.00	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.65	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7656.65	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.07
--	------

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	6754.21	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	6362.74	[kg]
Componente verticale della spinta statica	2266.05	[kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.36	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.60	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]		

Incremento sismico della spinta	3568.08	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.20	[m]	Y = -1.69	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.39	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7206.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]
Inerzia del muro	954.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	477.34	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	910.72	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	455.36	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11706.45	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20083.06	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	16216.23	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	36874.51	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21026.92	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9911.55	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.37	[m]		
Risultante in fondazione	23245.86	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.24	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7836.72	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.27
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.60 Y[m]= 2.72

Raggio del cerchio R[m]= 6.70

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.01

Larghezza della striscia dx[m]= 0.43

Coefficiente di sicurezza C= 1.42

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	561.35	73.66	538.66	1.54	26.56	0.000	0.000
2	1428.48	63.20	1275.03	0.96	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1949.14	55.79	1611.85	0.77	26.56	0.000	0.000
4	2326.26	49.63	1772.24	0.67	26.56	0.000	0.000
5	2614.22	44.18	1821.87	0.60	26.56	0.000	0.000
6	2837.79	39.20	1793.64	0.56	26.56	0.000	0.000
7	3010.80	34.56	1707.87	0.53	26.56	0.000	0.000
8	3141.93	30.16	1578.71	0.50	26.56	0.000	0.000
9	3236.97	25.96	1416.84	0.48	26.56	0.000	0.000
10	3299.99	21.90	1230.75	0.47	26.56	0.000	0.000
11	3336.34	17.95	1028.30	0.46	29.77	0.000	0.000
12	3516.31	14.09	856.13	0.45	30.17	0.000	0.000
13	3510.36	10.30	627.45	0.44	30.17	0.000	0.000
14	3561.84	6.55	406.09	0.44	30.17	0.000	0.000
15	3759.56	2.82	185.29	0.43	30.17	0.000	0.000
16	1446.32	-0.88	-22.34	0.43	30.17	0.000	0.000
17	1351.05	-4.60	-108.32	0.44	30.17	0.000	0.000
18	1217.22	-8.33	-176.38	0.44	30.17	0.000	0.000
19	1107.81	-12.10	-232.23	0.44	30.17	0.000	0.000
20	1013.83	-15.92	-278.16	0.45	30.17	0.000	0.000
21	893.62	-19.82	-303.03	0.46	26.56	0.000	0.000
22	749.82	-23.82	-302.82	0.47	26.56	0.000	0.000
23	576.18	-27.94	-270.00	0.49	26.56	0.000	0.000
24	368.76	-32.23	-196.69	0.51	26.56	0.000	0.000
25	122.75	-36.74	-73.43	0.54	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 50938.71$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 15887.31$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 27370.81$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.74$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.60 Y[m]= 2.72

Raggio del cerchio R[m]= 6.70

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.01

Larghezza della striscia dx[m]= 0.43

Coefficiente di sicurezza C= 1.38

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	561.35	73.66	538.66	1.54	26.56	0.000	0.000
2	1428.48	63.20	1275.03	0.96	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1949.14	55.79	1611.85	0.77	26.56	0.000	0.000
4	2326.26	49.63	1772.24	0.67	26.56	0.000	0.000
5	2614.22	44.18	1821.87	0.60	26.56	0.000	0.000
6	2837.79	39.20	1793.64	0.56	26.56	0.000	0.000
7	3010.80	34.56	1707.87	0.53	26.56	0.000	0.000
8	3141.93	30.16	1578.71	0.50	26.56	0.000	0.000
9	3236.97	25.96	1416.84	0.48	26.56	0.000	0.000
10	3299.99	21.90	1230.75	0.47	26.56	0.000	0.000
11	3336.34	17.95	1028.30	0.46	29.77	0.000	0.000
12	3516.31	14.09	856.13	0.45	30.17	0.000	0.000
13	3510.36	10.30	627.45	0.44	30.17	0.000	0.000
14	3561.84	6.55	406.09	0.44	30.17	0.000	0.000
15	3759.56	2.82	185.29	0.43	30.17	0.000	0.000
16	1446.32	-0.88	-22.34	0.43	30.17	0.000	0.000
17	1351.05	-4.60	-108.32	0.44	30.17	0.000	0.000
18	1217.22	-8.33	-176.38	0.44	30.17	0.000	0.000
19	1107.81	-12.10	-232.23	0.44	30.17	0.000	0.000
20	1013.83	-15.92	-278.16	0.45	30.17	0.000	0.000
21	893.62	-19.82	-303.03	0.46	26.56	0.000	0.000
22	749.82	-23.82	-302.82	0.47	26.56	0.000	0.000
23	576.18	-27.94	-270.00	0.49	26.56	0.000	0.000
24	368.76	-32.23	-196.69	0.51	26.56	0.000	0.000
25	122.75	-36.74	-73.43	0.54	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 50938.71$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 15887.31$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 27370.81$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.74$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	5546.83	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5071.18	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2247.33	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.32	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.90	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7346.60	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.61	[m]	Y = -1.42	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5071.18	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18074.54	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18447.75	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3476.58	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.07	[m]
Risultante in fondazione	18772.48	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.67	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1301.74	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	231089.29	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5743	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7870	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 33.60$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 22.12$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.84$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.86
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.53

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.40	-0.09	6.75
3	0.30	236.42	0.95	27.10
4	0.45	363.05	5.22	62.69
5	0.60	495.30	15.19	116.04
6	0.75	633.17	33.38	185.16
7	0.90	776.65	61.93	268.21
8	1.05	925.75	102.87	364.99
9	1.20	1080.46	158.23	475.40
10	1.35	1240.79	229.99	599.39
11	1.50	1406.74	320.16	736.93
12	1.65	1578.30	430.72	888.01
13	1.80	1755.48	563.65	1052.61
14	1.95	1938.28	720.96	1230.72
15	2.10	2126.69	904.62	1422.35
16	2.25	2320.71	1116.62	1627.48
17	2.40	2520.36	1358.94	1846.12
18	2.55	2725.62	1633.58	2078.26
19	2.70	2936.49	1942.50	2323.91
20	2.85	3152.98	2287.71	2583.05
21	3.00	3375.09	2671.09	2853.54

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	14.24	317.19
3	0.18	57.23	638.98
4	0.27	129.39	965.38
5	0.36	231.14	1296.38
6	0.45	362.88	1631.98
7	0.54	525.03	1972.18
8	0.63	718.01	2316.98
9	0.72	942.23	2666.39
10	0.81	1198.10	3020.40
11	0.90	1486.04	3379.01

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-3.46	-57.83
3	0.24	-13.91	-116.48
4	0.36	-31.45	-175.96
5	0.48	-56.17	-236.25
6	0.60	-88.18	-297.38
7	0.72	-127.54	-355.32
8	0.84	-172.49	-394.09
9	0.96	-222.15	-433.68
10	1.08	-276.61	-474.09
11	1.20	-335.97	-515.32

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	0.03	0.00	-0.52	-0.51
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	0.07	0.01	-0.95	-1.06
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	0.12	0.02	-1.19	-1.77
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	0.19	0.04	-1.16	-2.71
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	0.28	0.06	-0.80	-3.97
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	0.41	0.09	-0.01	-5.59
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	0.58	0.11	2.10	-7.87
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	0.84	0.14	7.08	-11.09
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	1.19	0.17	16.45	-15.27
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	1.61	0.21	30.86	-20.26
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	2.10	0.24	50.28	-25.92
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	2.66	0.28	74.58	-32.21
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	3.26	0.31	103.68	-39.12
15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	3.93	0.35	137.59	-46.63

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	4.64	0.39	176.32	-54.76
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	5.41	0.43	219.92	-63.50
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	6.23	0.47	268.42	-72.85
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	7.11	0.51	321.86	-82.81
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	8.03	0.55	380.29	-93.38
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	9.00	0.59	443.73	-104.55

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0.06	0.08	4.12	-0.61
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0.24	0.15	16.29	-2.40
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0.53	0.23	36.22	-5.31
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	0.93	0.30	63.63	-9.29
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	1.42	0.38	98.28	-14.29
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	2.01	0.45	139.92	-20.27
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	2.68	0.52	188.35	-27.18
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	3.44	0.59	243.35	-34.98
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	4.27	0.66	304.73	-43.63
11	0.90	100.00	58.00	7.70	7.70	5.18	0.72	372.29	-53.11

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0.01	-0.01	-0.09	0.68
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0.03	-0.02	-0.37	2.77
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0.08	-0.03	-0.86	6.36
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0.15	-0.04	-1.56	11.56
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0.23	-0.05	-2.51	18.46
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0.35	-0.06	-3.71	27.16
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0.48	-0.07	-5.13	37.39
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	0.64	-0.08	-6.76	49.03
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	0.82	-0.09	-8.62	62.18
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	1.02	-0.10	-10.72	76.95

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	7.70	7.70	2177	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	7.70	7.70	-2383	-1	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	7.70	7.70	-2597	-5	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	7.70	7.70	-2821	-15	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	7.70	7.70	-3053	-33	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	7.70	7.70	-3295	-62	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	7.70	7.70	-3545	-103	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	7.70	7.70	-3804	-158	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	7.70	7.70	-4072	-230	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	7.70	7.70	-4349	-320	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	7.70	7.70	-4634	-431	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	7.70	7.70	-4929	-564	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	7.70	7.70	-5233	-721	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	7.70	7.70	-5545	-905	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	7.70	7.70	-5866	-1117	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	7.70	7.70	-6196	-1359	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	7.70	7.70	-6535	-1634	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	7.70	7.70	-6883	-1943	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	7.70	7.70	-7240	-2288	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	7.70	7.70	-7606	-2671	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.50	7.70	7.70	-5332	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.41	7.70	7.70	5499	14	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.32	7.70	7.70	5668	57	0.0000	0.00	0.000
4	-1.23	7.70	7.70	5840	129	0.0000	0.00	0.000
5	-1.14	7.70	7.70	6015	231	0.0000	0.00	0.000
6	-1.05	7.70	7.70	6192	363	0.0000	0.00	0.000
7	-0.96	7.70	7.70	6371	525	0.0000	0.00	0.000
8	-0.87	7.70	7.70	6553	718	0.0000	0.00	0.000
9	-0.78	7.70	7.70	6738	942	0.0000	0.00	0.000
10	-0.69	7.70	7.70	6925	1198	0.0000	0.00	0.000
11	-0.60	7.70	7.70	7114	1486	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-8356	-336	0.0000	0.00	0.000
13	0.12	7.70	7.70	-8642	-277	0.0000	0.00	0.000
14	0.24	7.70	7.70	-8933	-222	0.0000	0.00	0.000
15	0.36	7.70	7.70	-9229	-172	0.0000	0.00	0.000
16	0.48	7.70	7.70	-9530	-128	0.0000	0.00	0.000
17	0.60	7.70	7.70	-9835	-88	0.0000	0.00	0.000
18	0.72	7.70	7.70	-10146	-56	0.0000	0.00	0.000
19	0.84	7.70	7.70	-10460	-31	0.0000	0.00	0.000
20	0.96	7.70	7.70	-10780	-14	0.0000	0.00	0.000
21	1.08	7.70	7.70	-11105	-3	0.0000	0.00	0.000
22	1.20	7.70	7.70	-11434	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	5957.86	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	5450.40	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2406.07	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.28 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.82	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	7556.60	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.61$ [m] $Y = -1.42$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5450.40	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	18443.29	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	18848.14	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3822.22	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Risultante in fondazione	19231.79	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.46	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-942.64	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	223674.15	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6184	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7724	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 32.23$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.26$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 15.91$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.40	-0.09	6.75
3	0.30	236.42	0.96	27.69
4	0.45	363.05	5.72	69.69
5	0.60	495.30	17.54	133.85
6	0.75	633.17	39.25	214.42
7	0.90	776.65	73.11	309.83
8	1.05	925.75	121.27	419.51
9	1.20	1080.46	185.80	543.18
10	1.35	1240.79	268.75	680.66
11	1.50	1406.74	372.14	831.86
12	1.65	1578.30	497.98	996.71
13	1.80	1755.48	648.28	1175.17
14	1.95	1938.28	825.03	1367.21
15	2.10	2126.69	1030.22	1572.81
16	2.25	2320.71	1265.86	1791.95
17	2.40	2520.36	1533.93	2024.63
18	2.55	2725.62	1836.42	2270.84
19	2.70	2936.49	2175.31	2530.56
20	2.85	3152.98	2552.60	2803.81
21	3.00	3375.09	2970.19	3088.41

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	15.99	355.80
3	0.18	64.13	714.45
4	0.27	144.68	1075.94
5	0.36	257.88	1440.27
6	0.45	404.01	1807.44
7	0.54	583.31	2177.45
8	0.63	796.04	2550.31
9	0.72	1042.45	2926.01
10	0.81	1322.80	3304.55
11	0.90	1637.35	3685.93

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-6.62	-110.00
3	0.24	-26.31	-217.70
4	0.36	-58.78	-323.09
5	0.48	-103.76	-426.17
6	0.60	-160.97	-526.95
7	0.72	-230.03	-615.43
8	0.84	-306.08	-651.60
9	0.96	-386.33	-685.46
10	1.08	-470.50	-717.02
11	1.20	-558.32	-746.27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	0.03	0.00	-0.52	-0.51
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	0.07	0.01	-0.95	-1.06
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	0.12	0.03	-1.17	-1.79
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	0.20	0.05	-1.04	-2.83
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	0.31	0.07	-0.52	-4.25
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	0.46	0.10	0.79	-6.19
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	0.68	0.13	4.54	-9.09
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	1.01	0.16	12.72	-13.07
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	1.43	0.20	26.35	-17.96
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	1.93	0.23	45.38	-23.59
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	2.48	0.27	69.59	-29.89
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	3.10	0.31	98.86	-36.82
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	3.78	0.35	133.14	-44.40
15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	4.51	0.39	172.44	-52.62

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	5.30	0.43	216.78	-61.49
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	6.14	0.47	266.19	-70.99
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	7.03	0.51	320.70	-81.12
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	7.98	0.55	380.33	-91.89
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	8.97	0.59	445.13	-103.28
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	10.02	0.64	515.08	-115.28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0.07	0.09	4.63	-0.68
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0.27	0.17	18.25	-2.69
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0.60	0.26	40.49	-5.93
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	1.04	0.34	70.99	-10.36
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	1.58	0.42	109.41	-15.91
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	2.23	0.49	155.45	-22.52
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	2.97	0.57	208.82	-30.13
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	3.80	0.64	269.23	-38.70
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	4.71	0.72	336.44	-48.18
11	0.90	100.00	58.00	7.70	7.70	5.70	0.79	410.20	-58.51

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0.02	-0.02	-0.17	1.30
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0.06	-0.04	-0.70	5.24
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0.15	-0.06	-1.60	11.89
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0.27	-0.08	-2.89	21.35
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0.43	-0.09	-4.58	33.69
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	0.63	-0.11	-6.69	48.99
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	0.86	-0.12	-9.11	66.35
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	1.11	-0.13	-11.76	85.27
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	1.39	-0.14	-14.66	105.77
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	1.70	-0.15	-17.82	127.88

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	7.70	7.70	2177	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	7.70	7.70	-2383	-1	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	7.70	7.70	-2597	-6	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	7.70	7.70	-2821	-18	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	7.70	7.70	-3053	-39	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	7.70	7.70	-3295	-73	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	7.70	7.70	-3545	-121	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	7.70	7.70	-3804	-186	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	7.70	7.70	-4072	-269	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	7.70	7.70	-4349	-372	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	7.70	7.70	-4634	-498	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	7.70	7.70	-4929	-648	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	7.70	7.70	-5233	-825	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	7.70	7.70	-5545	-1030	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	7.70	7.70	-5866	-1266	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	7.70	7.70	-6196	-1534	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	7.70	7.70	-6535	-1836	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	7.70	7.70	-6883	-2175	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	7.70	7.70	-7240	-2553	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	7.70	7.70	-7606	-2970	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.50	7.70	7.70	-5332	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.41	7.70	7.70	5499	16	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.32	7.70	7.70	5668	64	0.0000	0.00	0.000
4	-1.23	7.70	7.70	5840	145	0.0000	0.00	0.000
5	-1.14	7.70	7.70	6015	258	0.0000	0.00	0.000
6	-1.05	7.70	7.70	6192	404	0.0000	0.00	0.000
7	-0.96	7.70	7.70	6371	583	0.0000	0.00	0.000
8	-0.87	7.70	7.70	6553	796	0.0000	0.00	0.000
9	-0.78	7.70	7.70	6738	1042	0.0000	0.00	0.000
10	-0.69	7.70	7.70	6925	1323	0.0000	0.00	0.000
11	-0.60	7.70	7.70	7114	1637	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-8356	-558	0.0000	0.00	0.000
13	0.12	7.70	7.70	-8642	-470	0.0000	0.00	0.000
14	0.24	7.70	7.70	-8933	-386	0.0000	0.00	0.000
15	0.36	7.70	7.70	-9229	-306	0.0000	0.00	0.000
16	0.48	7.70	7.70	-9530	-230	0.0000	0.00	0.000
17	0.60	7.70	7.70	-9835	-161	0.0000	0.00	0.000
18	0.72	7.70	7.70	-10146	-104	0.0000	0.00	0.000
19	0.84	7.70	7.70	-10460	-59	0.0000	0.00	0.000
20	0.96	7.70	7.70	-10780	-26	0.0000	0.00	0.000
21	1.08	7.70	7.70	-11105	-7	0.0000	0.00	0.000
22	1.20	7.70	7.70	-11434	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	6642.91	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6082.43	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2670.64	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.20	[m]	Y = -2.22 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.71	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.67	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 7906.60 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.61$ [m] $Y = -1.42$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6082.43	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	19057.85	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	19515.45	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4398.29	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	20004.95	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.70	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-344.15	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	212186.93	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.71	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6919	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7481	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 30.16$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 19.96$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 14.52$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.22
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.40	-0.09	6.86
3	0.30	236.42	1.22	32.16
4	0.45	363.05	7.51	86.74
5	0.60	495.30	23.14	167.92
6	0.75	633.17	51.36	267.46
7	0.90	776.65	94.69	383.17
8	1.05	925.75	155.44	514.02
9	1.20	1080.46	235.79	659.45
10	1.35	1240.79	337.86	819.11
11	1.50	1406.74	463.71	992.78
12	1.65	1578.30	615.41	1180.33
13	1.80	1755.48	794.99	1381.67
14	1.95	1938.28	1004.47	1596.71
15	2.10	2126.69	1245.85	1825.42
16	2.25	2320.71	1521.16	2067.76
17	2.40	2520.36	1832.38	2323.70
18	2.55	2725.62	2181.51	2593.23
19	2.70	2936.49	2570.56	2876.32
20	2.85	3152.98	3001.51	3172.96
21	3.00	3375.09	3476.27	3480.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.09	18.91	420.16
3	0.18	75.63	840.22
4	0.27	170.14	1260.20
5	0.36	302.46	1680.08
6	0.45	472.56	2099.87
7	0.54	680.43	2519.58
8	0.63	926.08	2939.19
9	0.72	1209.48	3358.71
10	0.81	1530.64	3778.14
11	0.90	1889.55	4197.48

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.12	-11.89	-196.96
3	0.24	-46.97	-386.39
4	0.36	-104.33	-568.31
5	0.48	-183.06	-742.71
6	0.60	-282.28	-909.58
7	0.72	-400.86	-1048.94
8	0.84	-528.72	-1080.78
9	0.96	-659.95	-1105.10
10	1.08	-793.64	-1121.89
11	1.20	-928.90	-1131.17

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	0.03	0.00	-0.52	-0.51
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	0.07	0.01	-0.93	-1.08
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	0.13	0.03	-1.07	-1.89
5	0.60	100.00	36.01	7.70	7.70	0.22	0.06	-0.76	-3.12
6	0.75	100.00	37.51	7.70	7.70	0.36	0.09	0.16	-4.87
7	0.90	100.00	39.01	7.70	7.70	0.57	0.13	3.34	-7.61
8	1.05	100.00	40.51	7.70	7.70	0.91	0.16	11.54	-11.64
9	1.20	100.00	42.01	7.70	7.70	1.35	0.20	26.06	-16.70
10	1.35	100.00	43.51	7.70	7.70	1.87	0.24	46.67	-22.56
11	1.50	100.00	45.01	7.70	7.70	2.47	0.28	72.99	-29.16
12	1.65	100.00	46.51	7.70	7.70	3.13	0.32	104.84	-36.46
13	1.80	100.00	48.02	7.70	7.70	3.85	0.36	142.16	-44.48
14	1.95	100.00	49.52	7.70	7.70	4.64	0.40	184.91	-53.20
15	2.10	100.00	51.02	7.70	7.70	5.49	0.45	233.08	-62.61

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	2.25	100.00	52.52	7.70	7.70	6.39	0.49	286.68	-72.72
17	2.40	100.00	54.02	7.70	7.70	7.35	0.54	345.70	-83.50
18	2.55	100.00	55.52	7.70	7.70	8.37	0.58	410.16	-94.96
19	2.70	100.00	57.02	7.70	7.70	9.44	0.63	480.07	-107.07
20	2.85	100.00	58.53	7.70	7.70	10.56	0.67	555.42	-119.83
21	3.00	100.00	60.03	7.70	7.70	11.73	0.72	636.20	-133.23

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.09	100.00	50.80	7.70	7.70	0.08	0.10	5.48	-0.81
3	0.18	100.00	51.60	7.70	7.70	0.32	0.20	21.53	-3.17
4	0.27	100.00	52.40	7.70	7.70	0.70	0.30	47.62	-6.98
5	0.36	100.00	53.20	7.70	7.70	1.21	0.39	83.26	-12.15
6	0.45	100.00	54.00	7.70	7.70	1.85	0.48	127.98	-18.61
7	0.54	100.00	54.80	7.70	7.70	2.60	0.57	181.34	-26.27
8	0.63	100.00	55.60	7.70	7.70	3.46	0.66	242.93	-35.05
9	0.72	100.00	56.40	7.70	7.70	4.41	0.74	312.37	-44.90
10	0.81	100.00	57.20	7.70	7.70	5.45	0.82	389.31	-55.75
11	0.90	100.00	58.00	7.70	7.70	6.58	0.90	473.38	-67.53

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	74.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.12	100.00	72.90	7.70	7.70	0.03	-0.03	-0.31	2.33
3	0.24	100.00	71.80	7.70	7.70	0.12	-0.07	-1.25	9.35
4	0.36	100.00	70.70	7.70	7.70	0.26	-0.10	-2.84	21.11
5	0.48	100.00	69.60	7.70	7.70	0.47	-0.13	-5.09	37.67
6	0.60	100.00	68.50	7.70	7.70	0.75	-0.16	-8.03	59.08
7	0.72	100.00	67.40	7.70	7.70	1.09	-0.19	-11.66	85.37
8	0.84	100.00	66.30	7.70	7.70	1.48	-0.20	-15.73	114.62
9	0.96	100.00	65.20	7.70	7.70	1.90	-0.21	-20.09	145.67
10	1.08	100.00	64.10	7.70	7.70	2.35	-0.22	-24.74	178.42
11	1.20	100.00	63.00	7.70	7.70	2.83	-0.22	-29.65	212.77

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	7.70	7.70	2177	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	7.70	7.70	-2383	-1	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	7.70	7.70	-2597	-8	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	7.70	7.70	-2821	-23	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	7.70	7.70	-3053	-51	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	7.70	7.70	-3295	-95	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	7.70	7.70	-3545	-155	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	7.70	7.70	-3804	-236	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	7.70	7.70	-4072	-338	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	7.70	7.70	-4349	-464	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	7.70	7.70	-4634	-615	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	7.70	7.70	-4929	-795	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	7.70	7.70	-5233	-1004	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	7.70	7.70	-5545	-1246	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	7.70	7.70	-5866	-1521	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	7.70	7.70	-6196	-1832	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	7.70	7.70	-6535	-2182	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	7.70	7.70	-6883	-2571	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	7.70	7.70	-7240	-3002	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	7.70	7.70	-7606	-3476	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.50	7.70	7.70	-5332	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.41	7.70	7.70	5499	19	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.32	7.70	7.70	5668	76	0.0000	0.00	0.000
4	-1.23	7.70	7.70	5840	170	0.0000	0.00	0.000
5	-1.14	7.70	7.70	6015	302	0.0000	0.00	0.000
6	-1.05	7.70	7.70	6192	473	0.0000	0.00	0.000
7	-0.96	7.70	7.70	6371	680	0.0000	0.00	0.000
8	-0.87	7.70	7.70	6553	926	0.0000	0.00	0.000
9	-0.78	7.70	7.70	6738	1209	0.0000	0.00	0.000
10	-0.69	7.70	7.70	6925	1531	0.0000	0.00	0.000
11	-0.60	7.70	7.70	7114	1890	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-8356	-929	0.0000	0.00	0.000
13	0.12	7.70	7.70	-8642	-794	0.0000	0.00	0.000
14	0.24	7.70	7.70	-8933	-660	0.0000	0.00	0.000
15	0.36	7.70	7.70	-9229	-529	0.0000	0.00	0.000
16	0.48	7.70	7.70	-9530	-401	0.0000	0.00	0.000
17	0.60	7.70	7.70	-9835	-282	0.0000	0.00	0.000
18	0.72	7.70	7.70	-10146	-183	0.0000	0.00	0.000
19	0.84	7.70	7.70	-10460	-104	0.0000	0.00	0.000
20	0.96	7.70	7.70	-10780	-47	0.0000	0.00	0.000
21	1.08	7.70	7.70	-11105	-12	0.0000	0.00	0.000
22	1.20	7.70	7.70	-11434	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

8 Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 3,00 mt

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	3.00 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.60 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	0.70 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	0.80 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.10 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.60 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2000	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
K_w	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	3.60	0.00	5.38	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	7.41	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovraccarico)

D Profilo $X_i=0.50$ $X_f=10.00$ $Q_i=1000.00$ $Q_f=1000.00$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sovraccarico	1.50	1.00	1.50
--------------	------	------	------

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
sovraccarico	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
----------------	------	------	------

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.20	0.20

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.66	--	10.05	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.90	--	4.40	--
3	EQU - [1]	--	--	3.53	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	2.05
5	A1-M1 - [2]	--	2.12	--	6.67	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.47	--	2.58	--
7	EQU - [2]	--	--	2.43	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.76
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.77	--	4.90	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.69	--	4.97	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.20	--	1.51	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.15	--	1.52	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.04	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1.89	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.57
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.52
17	SLEQ - [1]	--	2.87	--	12.11	--
18	SLEF - [1]	--	2.69	--	10.99	--
19	SLER - [1]	--	2.44	--	9.38	--

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (esprese in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (esprese in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.64$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.32$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 5928.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.40 [m] Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 4097.00 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 14995.71 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 14995.71 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 4097.00 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.00 [m]
Risultante in fondazione 15545.32 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.28 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -21.63 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 150690.77 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.7111 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.7170 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$ $N'_c = 28.49$
 $N_q = 37.75$ $N'_q = 20.46$
 $N_\gamma = 40.05$ $N'_\gamma = 13.86$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.66
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 10.05

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	149.89	-0.20	7.12
3	0.30	307.08	0.57	28.47
4	0.45	471.55	4.41	64.07
5	0.60	643.31	13.39	113.90
6	0.75	822.36	29.59	177.96
7	0.90	1008.70	55.09	256.27
8	1.05	1202.33	91.97	348.81
9	1.20	1403.24	142.32	455.59
10	1.35	1611.45	208.21	576.60
11	1.50	1826.94	291.73	711.85
12	1.65	2049.72	394.94	861.34
13	1.80	2279.79	519.95	1025.07
14	1.95	2517.15	668.82	1203.03
15	2.10	2761.80	843.64	1395.23
16	2.25	3013.74	1046.48	1601.67
17	2.40	3272.97	1279.43	1822.35
18	2.55	3539.48	1544.57	2057.26
19	2.70	3813.28	1843.98	2306.41
20	2.85	4094.38	2179.74	2569.79
21	3.00	4382.76	2553.83	2845.14

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	10.56	301.86
3	0.14	42.26	603.86
4	0.21	95.11	905.99
5	0.28	169.11	1208.27
6	0.35	264.27	1510.68
7	0.42	380.60	1813.22
8	0.49	518.12	2115.91
9	0.56	676.83	2418.73
10	0.63	856.75	2721.69
11	0.70	1057.87	3024.79

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-5.57	-139.28
3	0.16	-22.29	-278.73
4	0.24	-50.17	-418.37
5	0.32	-89.23	-558.18
6	0.40	-139.49	-698.17
7	0.48	-200.94	-838.35
8	0.56	-273.63	-978.70
9	0.64	-357.54	-1119.23
10	0.72	-452.71	-1259.94
11	0.80	-559.14	-1400.83

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	335732	456	2239.79	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	348625	-650	1135.30	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	356841	-3337	756.74	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	362783	-7550	563.93	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	366908	-13201	446.16	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	352021	-19225	348.99	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	324435	-24818	269.84	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	295684	-29989	210.72	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	268102	-34641	166.37	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	241870	-38622	132.39	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	207602	-40001	101.28	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	175417	-40007	76.94	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	146598	-38952	58.24	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	122105	-37299	44.21	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	102720	-35668	34.08	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	85816	-33546	26.22	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	73851	-32227	20.86	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	63413	-30665	16.63	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	55553	-29575	13.57	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	49490	-28838	11.29	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	1531.87	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	382.91	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	170.16	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	95.70	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	61.24	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	42.52	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	31.23	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	23.91	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	18.89	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev 0	Data 24/03/2011

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 15.30 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	2905.51	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	726.07	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	322.56	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	181.36	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	116.02	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	80.54	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	59.14	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	45.26	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	35.75	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	28.94	34440	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	4183.47	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3993.10	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1247.62	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 4560.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.40 [m] Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 3993.10 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 13057.73 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 13057.73 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 3993.10 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.07 [m]
Risultante in fondazione 13654.64 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 17.00 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 963.42 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 57438.38 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.7529 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.4907 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 14.94$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 9.41$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.64$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.90
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	-0.08	6.94
3	0.30	236.21	1.03	27.75
4	0.45	362.73	5.37	62.44
5	0.60	494.85	14.98	111.01
6	0.75	632.58	31.90	173.45
7	0.90	775.92	58.17	249.77
8	1.05	924.87	95.83	339.96
9	1.20	1079.42	146.91	444.03
10	1.35	1239.57	213.46	561.98
11	1.50	1405.34	297.52	693.80
12	1.65	1576.71	401.11	839.50
13	1.80	1753.69	526.30	999.08
14	1.95	1936.27	675.10	1172.53
15	2.10	2124.46	849.57	1359.85
16	2.25	2318.26	1051.74	1561.05
17	2.40	2517.67	1283.64	1776.13
18	2.55	2722.68	1547.33	2005.09
19	2.70	2933.30	1844.83	2247.92
20	2.85	3149.52	2178.19	2504.63
21	3.00	3371.35	2549.35	2772.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	12.25	348.95
3	0.14	48.71	691.78
4	0.21	108.96	1028.49
5	0.28	192.56	1359.09
6	0.35	299.08	1683.57
7	0.42	428.11	2001.93
8	0.49	579.21	2314.18
9	0.56	751.96	2620.31
10	0.63	945.91	2920.32
11	0.70	1160.66	3214.22

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-7.23	-179.43
3	0.16	-28.50	-350.88
4	0.24	-63.16	-514.33
5	0.32	-110.58	-669.80
6	0.40	-170.11	-817.27
7	0.48	-241.13	-956.76
8	0.56	-322.98	-1088.26
9	0.64	-415.03	-1211.76
10	0.72	-516.65	-1327.28
11	0.80	-627.19	-1434.81

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	336179	243	2915.60	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	346923	-1506	1468.68	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	353270	-5226	973.92	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	356926	-10803	721.27	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	344343	-17363	544.34	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	311397	-23344	401.33	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	277330	-28734	299.86	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	245011	-33346	226.99	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	209739	-36118	169.20	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	171205	-36245	121.83	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	137466	-34971	87.19	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	109912	-32986	62.68	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	88483	-30851	45.70	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	72516	-28999	34.13	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	60364	-27386	26.04	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	51321	-26166	20.38	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	44669	-25386	16.41	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	39582	-24894	13.49	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	35572	-24601	11.29	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	32336	-24452	9.59	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	1321.20	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	332.24	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	148.53	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	84.04	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	54.11	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	37.80	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	27.94	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	21.52	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	17.11	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 13.94 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	2238.16	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	567.91	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	256.23	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	146.35	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	95.13	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	67.11	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	50.11	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	38.99	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	31.32	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	25.80	34440	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	4601.82	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	4392.41	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1372.38	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 5016.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.40 [m] Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 4392.41 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 13711.00 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 5274.95 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 18606.25 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 13711.00 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 4392.41 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.08 [m]
Risultante in fondazione 14397.38 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 17.76 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 1065.39 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.53

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.85 Y[m]= 0.85

Raggio del cerchio R[m]= 4.74

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.22

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 3.83

Larghezza della striscia dx[m]= 0.32

Coefficiente di sicurezza C= 2.05

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	318.04	72.81	303.84	1.09	26.56	0.000	0.000
2	823.85	62.35	729.79	0.69	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1151.00	54.79	940.39	0.56	26.56	0.000	0.000
4	1401.47	48.48	1049.33	0.49	26.56	0.000	0.000
5	1603.95	42.89	1091.69	0.44	26.56	0.000	0.000
6	1771.57	37.78	1085.28	0.41	26.56	0.000	0.000
7	1911.68	33.00	1041.17	0.38	26.56	0.000	0.000
8	2028.89	28.47	967.16	0.37	26.56	0.000	0.000
9	2126.29	24.13	869.15	0.35	26.56	0.000	0.000
10	2275.87	19.93	775.73	0.34	28.62	0.000	0.000
11	2388.44	15.84	651.91	0.33	30.17	0.000	0.000
12	2503.52	11.83	513.33	0.33	30.17	0.000	0.000
13	3006.02	7.88	412.27	0.32	30.17	0.000	0.000
14	1488.93	3.97	103.12	0.32	30.17	0.000	0.000
15	972.49	0.08	1.32	0.32	30.17	0.000	0.000
16	957.80	-3.81	-63.72	0.32	30.17	0.000	0.000
17	833.00	-7.73	-111.98	0.32	30.17	0.000	0.000
18	797.56	-11.67	-161.36	0.33	30.17	0.000	0.000
19	747.11	-15.68	-201.89	0.33	30.17	0.000	0.000
20	681.13	-19.76	-230.31	0.34	28.77	0.000	0.000
21	601.39	-23.96	-244.19	0.35	26.56	0.000	0.000
22	504.75	-28.29	-239.23	0.37	26.56	0.000	0.000
23	388.38	-32.81	-210.47	0.38	26.56	0.000	0.000
24	249.26	-37.58	-152.02	0.41	26.56	0.000	0.000
25	82.87	-42.68	-56.18	0.44	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 31615.26$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 8864.15$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 17055.91$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.86$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	5883.08	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5479.97	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2140.23	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.25	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	6378.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5479.97	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	15985.84	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	15985.84	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5479.97	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.10	[m]
Risultante in fondazione	16899.03	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.92	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1607.43	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	106599.54	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9799	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5425	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 22.88$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 16.65$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 10.16$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.67

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	149.89	-0.20	7.12
3	0.30	307.08	0.57	28.47
4	0.45	471.55	4.46	65.79
5	0.60	643.31	14.56	130.84
6	0.75	822.36	35.77	230.61
7	0.90	1008.70	72.47	353.74
8	1.05	1202.33	127.58	494.77
9	1.20	1403.24	203.61	652.42
10	1.35	1611.45	302.94	825.90
11	1.50	1826.94	427.86	1014.75
12	1.65	2049.72	580.59	1218.65
13	1.80	2279.79	763.31	1437.40
14	1.95	2517.15	978.18	1670.84
15	2.10	2761.80	1227.36	1918.89
16	2.25	3013.74	1512.96	2181.46
17	2.40	3272.97	1837.10	2458.48
18	2.55	3539.48	2201.90	2749.93
19	2.70	3813.28	2609.46	3055.77
20	2.85	4094.38	3061.88	3375.97
21	3.00	4382.76	3561.16	3708.21

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	17.03	484.84
3	0.14	67.64	959.47
4	0.21	151.12	1423.90
5	0.28	266.75	1878.12
6	0.35	413.82	2322.14
7	0.42	591.61	2755.95
8	0.49	799.41	3179.55
9	0.56	1036.51	3592.95
10	0.63	1302.18	3996.14
11	0.70	1595.73	4389.13

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-15.77	-392.11
3	0.16	-62.38	-770.89
4	0.24	-138.76	-1136.34
5	0.32	-243.54	-1458.47
6	0.40	-369.06	-1677.26
7	0.48	-511.55	-1882.72
8	0.56	-669.94	-2074.85
9	0.64	-843.17	-2253.66
10	0.72	-1030.17	-2419.13
11	0.80	-1229.87	-2571.28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	335732	456	2239.79	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	348625	-650	1135.30	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	356768	-3375	756.59	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	361643	-8183	562.16	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	359208	-15624	436.80	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	317443	-22807	314.71	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	273280	-28997	227.29	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	234047	-33960	166.79	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	188144	-35370	116.76	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	147024	-34432	80.48	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	113820	-32240	55.53	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	89480	-29959	39.25	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	71756	-27885	28.51	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	59109	-26268	21.40	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	49951	-25077	16.57	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	43387	-24353	13.26	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	38457	-23924	10.87	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	34624	-23694	9.08	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	31563	-23603	7.71	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	29063	-23615	6.63	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	950.34	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	239.26	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	107.09	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	60.67	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	39.11	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	27.35	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	20.24	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	15.61	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	12.43	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 10.14 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	1025.99	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	259.42	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	116.63	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	66.45	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	43.85	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	31.64	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	24.16	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	19.19	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	15.71	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	13.16	34440	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	5774.51	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	5511.74	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1722.11	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.23 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 4950.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.40 [m] Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 5511.74 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 13922.22 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 13922.22 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 5511.74 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.21 [m]
Risultante in fondazione 14973.56 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 21.60 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 2944.53 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 35862.01 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.10 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.0636 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.2623 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 10.87$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 7.16$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 3.06$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.47
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.58

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	-0.08	6.94
3	0.30	236.21	1.04	28.42
4	0.45	362.73	6.03	73.51
5	0.60	494.85	19.45	154.24
6	0.75	632.58	46.21	262.50
7	0.90	775.92	89.61	389.90
8	1.05	924.87	152.34	534.48
9	1.20	1079.42	236.82	695.13
10	1.35	1239.57	345.38	871.18
11	1.50	1405.34	480.24	1062.18
12	1.65	1576.71	643.58	1267.85
13	1.80	1753.69	837.56	1488.01
14	1.95	1936.27	1064.27	1722.50
15	2.10	2124.46	1325.84	1971.24
16	2.25	2318.26	1624.34	2234.14
17	2.40	2517.67	1961.85	2511.14
18	2.55	2722.68	2340.44	2802.22
19	2.70	2933.30	2762.18	3107.32
20	2.85	3149.52	3229.13	3426.43
21	3.00	3371.35	3743.25	3757.29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	19.71	560.15
3	0.14	77.98	1101.60
4	0.21	173.50	1624.36
5	0.28	304.96	2128.42
6	0.35	471.04	2613.79
7	0.42	670.45	3080.46
8	0.49	901.87	3528.44
9	0.56	1164.00	3957.72
10	0.63	1455.52	4368.31
11	0.70	1775.13	4760.21

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-18.48	-457.91
3	0.16	-72.61	-891.41
4	0.24	-160.45	-1300.48
5	0.32	-279.78	-1659.14
6	0.40	-422.93	-1915.39
7	0.48	-585.59	-2147.21
8	0.56	-765.83	-2354.62
9	0.64	-961.68	-2537.60
10	0.72	-1171.19	-2696.17
11	0.80	-1392.42	-2830.33

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	336179	243	2915.60	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	346884	-1526	1468.52	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	352092	-5849	970.67	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	351499	-13817	710.31	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	299099	-21849	472.82	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	244888	-28283	315.61	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	193585	-31886	209.31	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	140879	-30908	130.51	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	101048	-28155	81.52	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	74319	-25397	52.88	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	57331	-23402	36.36	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	45927	-21935	26.19	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	38434	-21125	19.85	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	33150	-20688	15.60	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	29232	-20482	12.61	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	26216	-20428	10.41	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	23825	-20480	8.75	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	21886	-20609	7.46	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	20283	-20796	6.44	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	18937	-21026	5.62	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	820.89	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	207.52	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	93.27	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	53.07	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	34.36	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	24.14	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	17.94	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	13.90	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	11.12	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 9.12 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	875.75	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	222.86	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	100.86	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	57.84	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	38.26	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	27.64	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	21.13	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	16.83	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	13.82	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	11.62	34440	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	6437.63	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6144.69	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1919.87	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.23 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 5466.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.40 [m] Y = -1.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6144.69 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 14708.48 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 8428.22 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 20520.99 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 14708.48 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 6144.69 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.23 [m]
Risultante in fondazione 15940.41 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 22.67 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 3351.28 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.85 Y[m]= 1.13

Raggio del cerchio R[m]= 5.01

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.31

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.04

Larghezza della striscia dx[m]= 0.33

Coefficiente di sicurezza C= 1.76

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	737.06	70.71	695.67	1.01	26.56	0.000	0.000
2	1234.43	61.42	1083.98	0.70	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1575.70	54.15	1277.26	0.57	26.56	0.000	0.000
4	1840.27	48.03	1368.26	0.50	26.56	0.000	0.000
5	2055.51	42.58	1390.71	0.45	26.56	0.000	0.000
6	2234.44	37.57	1362.39	0.42	26.56	0.000	0.000
7	2384.50	32.88	1294.57	0.40	26.56	0.000	0.000
8	2510.42	28.43	1195.27	0.38	26.56	0.000	0.000
9	2615.36	24.16	1070.61	0.37	26.56	0.000	0.000
10	2737.50	20.04	937.85	0.36	27.55	0.000	0.000
11	2719.72	16.01	750.22	0.35	30.17	0.000	0.000
12	2514.38	12.07	525.75	0.34	30.17	0.000	0.000
13	3091.31	8.18	440.07	0.34	30.17	0.000	0.000
14	1839.76	4.34	139.12	0.33	30.17	0.000	0.000
15	998.47	0.51	8.87	0.33	30.17	0.000	0.000
16	991.85	-3.32	-57.39	0.33	30.17	0.000	0.000
17	856.28	-7.16	-106.69	0.34	30.17	0.000	0.000
18	820.52	-11.03	-157.00	0.34	30.17	0.000	0.000
19	768.96	-14.96	-198.46	0.35	30.17	0.000	0.000
20	701.25	-18.96	-227.79	0.35	28.49	0.000	0.000
21	619.18	-23.05	-242.46	0.36	26.56	0.000	0.000
22	519.41	-27.28	-238.07	0.38	26.56	0.000	0.000
23	399.34	-31.68	-209.71	0.39	26.56	0.000	0.000
24	256.08	-36.29	-151.59	0.41	26.56	0.000	0.000
25	85.42	-41.21	-56.27	0.44	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 37107.10$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 11895.18$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19827.03$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.72$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	3383.37	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3151.54	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1230.85	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		

Incremento sismico della spinta	1259.20	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.80	[m]	Y = -1.80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	824.60	[kg]		
Inerzia verticale del muro	412.30	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	576.26	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	288.13	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5816.93	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14199.48	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14199.48	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5816.93	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]		
Risultante in fondazione	15344.76	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.28	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3642.10	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	69596.56	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.10	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	1.1717	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.1806	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 18.32$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 13.55$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 7.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.90

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	149.89	4.18	65.14
3	0.30	307.08	17.86	142.16
4	0.45	471.55	42.78	231.05
5	0.60	643.31	80.65	331.81
6	0.75	822.36	133.21	444.45
7	0.90	1008.70	202.18	568.96
8	1.05	1202.33	289.29	705.34
9	1.20	1403.24	396.26	853.59
10	1.35	1611.45	524.81	1013.72
11	1.50	1826.94	676.68	1185.72
12	1.65	2049.72	853.59	1369.59
13	1.80	2279.79	1057.26	1565.33
14	1.95	2517.15	1289.42	1772.95
15	2.10	2761.80	1551.80	1992.44
16	2.25	3013.74	1846.13	2223.80
17	2.40	3272.97	2174.12	2467.04
18	2.55	3539.48	2537.51	2722.15
19	2.70	3813.28	2938.02	2989.13
20	2.85	4094.38	3377.37	3267.98
21	3.00	4382.76	3857.23	3556.95

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	22.31	633.61
3	0.14	88.17	1244.09
4	0.21	195.94	1831.45
5	0.28	344.03	2395.69
6	0.35	530.80	2936.80
7	0.42	754.64	3454.79
8	0.49	1013.93	3949.66
9	0.56	1307.06	4421.40
10	0.63	1632.39	4870.02
11	0.70	1988.32	5295.52

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-16.86	-416.38
3	0.16	-65.82	-802.56
4	0.24	-144.46	-1158.54
5	0.32	-250.38	-1484.32
6	0.40	-381.15	-1779.89
7	0.48	-534.35	-2045.26
8	0.56	-707.58	-2280.43
9	0.64	-898.42	-2485.39
10	0.72	-1104.44	-2660.16
11	0.80	-1323.24	-2804.72

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	318075	-8866	2122.00	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	279787	-16275	911.13	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	237726	-21567	504.14	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	204750	-25670	318.28	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	170489	-27618	207.32	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	138355	-27732	137.16	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	112209	-26998	93.33	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	91536	-25849	65.23	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	75609	-24624	46.92	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	64153	-23762	35.12	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	55199	-22987	26.93	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	48350	-22423	21.21	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	43160	-22109	17.15	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	39094	-21966	14.16	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	35821	-21943	11.89	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	33133	-22009	10.12	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	30885	-22142	8.73	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	28978	-22326	7.60	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	27340	-22552	6.68	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	25919	-22811	5.91	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	725.34	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	183.55	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	82.59	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	47.04	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	30.49	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	21.44	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	15.96	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	12.38	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	9.91	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 8.14 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	960.05	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	245.89	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	112.02	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	64.64	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	42.46	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	30.29	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	22.87	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	18.01	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	14.65	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	12.23	34440	0

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	3383.37	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3151.54	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1230.85	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	852.84	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.80	[m]	Y = -1.80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.92	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	824.60	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-412.30	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	576.26	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-288.13	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5438.42	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12650.79	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12650.79	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5438.42	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.28	[m]		
Risultante in fondazione	13770.22	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.26	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3497.68	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	62835.03	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.10	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.0783	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.1265	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 17.08$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.71$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.69$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.97

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	149.89	3.19	52.00
3	0.30	307.08	13.92	115.88
4	0.45	471.55	33.91	191.62
5	0.60	643.31	64.88	279.24
6	0.75	822.36	108.57	378.74
7	0.90	1008.70	166.70	490.10
8	1.05	1202.33	240.99	613.34
9	1.20	1403.24	333.17	748.45
10	1.35	1611.45	444.97	895.43
11	1.50	1826.94	578.11	1054.29
12	1.65	2049.72	734.31	1225.02
13	1.80	2279.79	915.32	1407.62
14	1.95	2517.15	1122.84	1602.09
15	2.10	2761.80	1358.60	1808.44
16	2.25	3013.74	1624.34	2026.66
17	2.40	3272.97	1921.78	2256.75
18	2.55	3539.48	2252.64	2498.72
19	2.70	3813.28	2618.64	2752.56
20	2.85	4094.38	3021.53	3018.27
21	3.00	4382.76	3462.94	3294.10

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	20.03	568.69
3	0.14	79.10	1115.17
4	0.21	175.64	1639.45
5	0.28	308.10	2141.52
6	0.35	474.93	2621.39
7	0.42	674.58	3079.04
8	0.49	905.48	3514.49
9	0.56	1166.09	3927.74
10	0.63	1454.85	4318.77
11	0.70	1770.20	4687.60

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-18.60	-460.26
3	0.16	-72.87	-891.51
4	0.24	-160.47	-1293.76
5	0.32	-279.10	-1667.01
6	0.40	-426.42	-2011.25
7	0.48	-600.12	-2326.49
8	0.56	-797.88	-2612.72
9	0.64	-1017.38	-2869.94
10	0.72	-1256.30	-3098.16
11	0.80	-1512.32	-3297.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	322279	-6863	2150.04	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	306025	-13872	996.57	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	269615	-19387	571.76	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	237039	-23907	368.47	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	210173	-27748	255.57	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	179241	-29621	177.70	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	149256	-29916	124.14	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	123656	-29359	88.12	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	102683	-28354	63.72	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	86398	-27339	47.29	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	73009	-26156	35.62	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	63387	-25449	27.80	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	55165	-24608	21.92	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	48967	-24088	17.73	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	44132	-23786	14.64	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	40257	-23637	12.30	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	37082	-23600	10.48	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	34437	-23648	9.03	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	32199	-23762	7.86	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	30282	-23926	6.91	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	807.80	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	204.60	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	92.14	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	52.53	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	34.07	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	23.99	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	17.87	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	13.88	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	11.12	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 9.14 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	869.89	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	222.09	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	100.85	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	57.98	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	37.95	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	26.97	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	20.28	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	15.91	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	12.88	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	10.70	34440	0

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	4183.47	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3993.10	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1247.62	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	1442.59	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.80	[m]	Y = -1.80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	824.60	[kg]		
Inerzia verticale del muro	412.30	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	576.26	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	288.13	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6862.52	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14188.38	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14188.38	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6862.52	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.35	[m]		
Risultante in fondazione	15760.85	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.81	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5031.65	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	21434.85	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.09	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.3603	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 7.69$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 5.41$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.96$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.51

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	4.59	69.32
3	0.30	236.21	19.78	153.22
4	0.45	362.73	47.71	251.71
5	0.60	494.85	90.54	364.79
6	0.75	632.58	150.41	492.44
7	0.90	775.92	229.47	634.69
8	1.05	924.87	329.85	791.51
9	1.20	1079.42	453.71	962.93
10	1.35	1239.57	603.19	1148.92
11	1.50	1405.34	780.44	1349.50
12	1.65	1576.71	987.59	1564.67
13	1.80	1753.69	1226.80	1794.42
14	1.95	1936.27	1500.22	2038.76
15	2.10	2124.46	1809.98	2297.67
16	2.25	2318.26	2158.23	2571.18
17	2.40	2517.67	2547.13	2859.27
18	2.55	2722.68	2978.80	3161.94
19	2.70	2933.30	3455.40	3479.20
20	2.85	3149.52	3979.08	3811.04
21	3.00	3371.35	4551.89	4155.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	26.83	761.20
3	0.14	105.82	1490.46
4	0.21	234.75	2187.76
5	0.28	411.36	2853.11
6	0.35	633.44	3486.51
7	0.42	898.73	4087.96
8	0.49	1205.01	4657.47
9	0.56	1550.03	5195.02
10	0.63	1931.56	5700.62
11	0.70	2347.37	6174.27

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-22.73	-561.75
3	0.16	-88.77	-1082.40
4	0.24	-194.80	-1561.31
5	0.32	-337.47	-1998.50
6	0.40	-513.44	-2393.95
7	0.48	-719.39	-2747.67
8	0.56	-951.96	-3059.67
9	0.64	-1207.82	-3329.93
10	0.72	-1483.63	-3558.46
11	0.80	-1776.06	-3745.26

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	301296	-11984	2613.07	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	233833	-19576	989.92	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	183028	-24075	504.58	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	134009	-24520	270.81	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	96641	-22979	152.77	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	71453	-21131	92.09	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	55398	-19758	59.90	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	44404	-18664	41.14	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	37207	-18106	30.02	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	32135	-17846	22.87	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	28371	-17770	17.99	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	25468	-17817	14.52	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	23164	-17947	11.96	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	21291	-18139	10.02	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	19739	-18377	8.51	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	18434	-18650	7.32	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	17320	-18949	6.36	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	16359	-19271	5.58	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	15522	-19611	4.93	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	14787	-19965	4.39	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	603.21	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	152.93	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	68.94	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	39.34	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	25.55	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	18.01	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	13.43	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	10.44	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	8.38	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 6.89 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	712.10	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	182.31	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	83.08	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	47.95	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	31.52	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	22.50	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	17.00	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	13.40	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	10.91	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	9.11	34440	0

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	4183.47	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3993.10	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1247.62	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	939.79	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.80	[m]	Y = -1.80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	824.60	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-412.30	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	576.26	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-288.13	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6382.61	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12637.58	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12637.58	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6382.61	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.37	[m]		
Risultante in fondazione	14157.89	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.80	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4706.93	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	19233.42	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.03	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2434	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 7.02$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 5.04$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.52

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	3.34	52.66
3	0.30	236.21	14.78	119.90
4	0.45	362.73	36.46	201.72
5	0.60	494.85	70.55	298.13
6	0.75	632.58	119.17	409.13
7	0.90	775.92	184.48	534.70
8	1.05	924.87	268.61	674.87
9	1.20	1079.42	373.72	829.62
10	1.35	1239.57	501.96	998.95
11	1.50	1405.34	655.46	1182.87
12	1.65	1576.71	836.37	1381.37
13	1.80	1753.69	1046.83	1594.45
14	1.95	1936.27	1289.00	1822.12
15	2.10	2124.46	1565.02	2064.38
16	2.25	2318.26	1877.03	2321.22
17	2.40	2517.67	2227.18	2592.65
18	2.55	2722.68	2617.61	2878.65
19	2.70	2933.30	3050.47	3179.25
20	2.85	3149.52	3527.91	3494.43
21	3.00	3371.35	4051.97	3821.97

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	23.99	680.43
3	0.14	94.56	1330.88
4	0.21	209.61	1951.35
5	0.28	367.05	2541.85
6	0.35	564.77	3102.38
7	0.42	800.68	3632.93
8	0.49	1072.68	4133.51
9	0.56	1378.68	4604.11
10	0.63	1716.56	5044.74
11	0.70	2084.24	5455.39

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-23.04	-575.51
3	0.16	-91.35	-1125.75
4	0.24	-202.11	-1636.83
5	0.32	-352.20	-2108.77
6	0.40	-538.47	-2541.55
7	0.48	-757.80	-2935.18
8	0.56	-1007.06	-3289.66
9	0.64	-1283.10	-3605.00
10	0.72	-1582.81	-3881.18
11	0.80	-1903.05	-4118.21

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	317405	-9185	2752.79	17220	0
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	271020	-16954	1147.35	18126	0
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	223058	-22424	614.94	19033	0
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	182502	-26018	368.80	19939	0
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	139568	-26292	220.63	20845	0
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	105481	-25078	135.94	21752	0
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	80516	-23385	87.06	22658	0
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	62727	-21718	58.11	23564	0
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	50759	-20555	40.95	24471	0
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	42385	-19769	30.16	25377	0
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	36469	-19345	23.13	26284	0
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	32075	-19146	18.29	27190	0
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	28686	-19097	14.81	28096	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	25997	-19151	12.24	29003	0
16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	23812	-19280	10.27	29909	0
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	22005	-19466	8.74	30815	0
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	20484	-19694	7.52	31722	0
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	19190	-19956	6.54	32628	0
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	18074	-20246	5.74	33535	0
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	17104	-20557	5.07	34441	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	674.59	34440	0
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	171.14	34440	0
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	77.21	34440	0
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	44.09	34440	0
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	28.65	34440	0
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	20.21	34440	0
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	15.09	34440	0
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	11.74	34440	0
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	0	16183	9.43	34440	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

11 0.70 100.00 60.00 7.70 7.70 0 16183 7.76 34440 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	34440	0
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	702.46	34440	0
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	177.16	34440	0
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	80.07	34440	0
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	45.95	34440	0
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	30.05	34440	0
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	21.36	34440	0
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	16.07	34440	0
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	12.61	34440	0
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	10.22	34440	0
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	0	-16183	8.50	34440	0

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	4183.47	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3993.10	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1247.62	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	1442.59	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.80	[m]	Y = -1.80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	824.60	[kg]		
Inerzia verticale del muro	412.30	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	576.26	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	288.13	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6862.52	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	14188.38	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	9506.22	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	19372.51	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	14188.38	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6862.52	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.35	[m]		
Risultante in fondazione	15760.85	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.81	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	5031.65	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.04
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	4183.47	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	3993.10	[kg]
Componente verticale della spinta statica	1247.62	[kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.40	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]		

Incremento sismico della spinta	939.79	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 0.80	[m]	Y = -1.80	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4560.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]
Inerzia del muro	824.60	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-412.30	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	576.26	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-288.13	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6382.61	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	12637.58	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	9568.66	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	18131.32	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	12637.58	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6382.61	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.37	[m]		
Risultante in fondazione	14157.89	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.80	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	4706.93	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.89
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.85 Y[m]= 2.26

Raggio del cerchio R[m]= 6.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.65

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.81

Larghezza della striscia dx[m]= 0.38

Coefficiente di sicurezza C= 1.57

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	274.81	63.63	246.22	0.85	26.56	0.000	0.000
2	758.97	56.95	636.16	0.69	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1135.65	50.86	880.76	0.60	26.56	0.000	0.000
4	1441.54	45.49	1027.96	0.54	26.56	0.000	0.000
5	1696.82	40.60	1104.15	0.50	26.56	0.000	0.000
6	1912.66	36.04	1125.39	0.47	26.56	0.000	0.000
7	2096.04	31.74	1102.69	0.45	26.56	0.000	0.000
8	2251.61	27.63	1044.29	0.43	26.56	0.000	0.000
9	2382.63	23.67	956.68	0.41	26.56	0.000	0.000
10	2491.47	19.83	845.24	0.40	26.56	0.000	0.000
11	2634.66	16.08	729.78	0.39	27.90	0.000	0.000
12	2787.99	12.40	598.68	0.39	30.17	0.000	0.000
13	3035.72	8.77	462.89	0.38	30.17	0.000	0.000
14	3112.55	5.18	280.85	0.38	30.17	0.000	0.000
15	1166.16	1.60	32.63	0.38	30.17	0.000	0.000
16	1090.95	-1.96	-37.39	0.38	30.17	0.000	0.000
17	959.00	-5.54	-92.57	0.38	30.17	0.000	0.000
18	902.65	-9.14	-143.32	0.38	30.17	0.000	0.000
19	847.10	-12.77	-187.23	0.39	30.17	0.000	0.000
20	773.37	-16.46	-219.08	0.39	27.55	0.000	0.000
21	682.81	-20.22	-235.94	0.40	26.56	0.000	0.000
22	571.82	-24.07	-233.20	0.41	26.56	0.000	0.000
23	438.44	-28.04	-206.10	0.43	26.56	0.000	0.000
24	280.23	-32.17	-149.19	0.45	26.56	0.000	0.000
25	93.81	-36.49	-55.79	0.47	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 35819.45$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9514.56$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19131.38$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.29$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.85 Y[m]= 2.54

Raggio del cerchio R[m]= 6.36

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -4.73

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 4.99

Larghezza della striscia dx[m]= 0.39

Coefficiente di sicurezza C= 1.52

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	271.71	62.11	240.16	0.83	26.56	0.000	0.000
2	755.46	55.86	625.27	0.69	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1138.88	50.01	872.51	0.61	26.56	0.000	0.000
4	1453.08	44.81	1023.99	0.55	26.56	0.000	0.000
5	1716.72	40.04	1104.50	0.51	26.56	0.000	0.000
6	1940.48	35.60	1129.53	0.48	26.56	0.000	0.000
7	2131.13	31.39	1109.93	0.46	26.56	0.000	0.000
8	2293.25	27.36	1053.91	0.44	26.56	0.000	0.000
9	2430.09	23.47	967.97	0.42	26.56	0.000	0.000
10	2544.01	19.70	857.58	0.41	26.56	0.000	0.000
11	2668.67	16.01	736.20	0.40	27.30	0.000	0.000
12	2851.81	12.39	612.13	0.40	30.17	0.000	0.000
13	3027.06	8.83	464.43	0.39	30.17	0.000	0.000
14	3337.57	5.29	307.75	0.39	30.17	0.000	0.000
15	1259.76	1.78	39.04	0.39	30.17	0.000	0.000
16	1113.65	-1.73	-33.66	0.39	30.17	0.000	0.000
17	982.22	-5.25	-89.82	0.39	30.17	0.000	0.000
18	921.61	-8.78	-140.70	0.39	30.17	0.000	0.000
19	865.09	-12.35	-185.03	0.40	30.17	0.000	0.000
20	789.97	-15.97	-217.33	0.40	27.35	0.000	0.000
21	697.37	-19.65	-234.55	0.41	26.56	0.000	0.000
22	583.72	-23.43	-232.07	0.42	26.56	0.000	0.000
23	447.18	-27.31	-205.17	0.44	26.56	0.000	0.000
24	285.40	-31.34	-148.42	0.46	26.56	0.000	0.000
25	95.13	-35.54	-55.30	0.48	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 36601.04$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 9602.83$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 19521.85$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.20$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	3581.33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	3335.93	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	1302.86	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4620.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.40	[m]	Y = -1.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3335.93	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13172.98	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13172.98	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3335.93	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Risultante in fondazione	13588.81	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.21	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	187.58	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	159486.44	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6528	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.6018	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 30.27$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.67$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 15.10$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.87
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	12.11

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	-0.16	5.48
3	0.30	236.21	0.44	21.90
4	0.45	362.73	3.39	49.28
5	0.60	494.85	10.30	87.75
6	0.75	632.58	22.92	139.48
7	0.90	775.92	43.35	205.89
8	1.05	924.87	73.57	284.19
9	1.20	1079.42	115.23	373.63
10	1.35	1239.57	169.94	474.13
11	1.50	1405.34	239.33	585.66
12	1.65	1576.71	325.01	708.18
13	1.80	1753.69	428.58	841.69
14	1.95	1936.27	551.64	986.18
15	2.10	2124.46	695.80	1141.64
16	2.25	2318.26	862.66	1308.06
17	2.40	2517.67	1053.83	1485.45
18	2.55	2722.68	1270.90	1673.79
19	2.70	2933.30	1515.48	1873.09
20	2.85	3149.52	1789.17	2083.35
21	3.00	3371.35	2093.50	2302.82

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	9.85	281.36
3	0.14	39.36	561.54
4	0.21	88.44	840.52
5	0.28	157.01	1118.31
6	0.35	244.98	1394.91
7	0.42	352.27	1670.32
8	0.49	478.79	1944.54
9	0.56	624.48	2217.56
10	0.63	789.23	2489.40
11	0.70	972.96	2760.05

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-4.40	-109.82
3	0.16	-17.53	-218.08
4	0.24	-39.25	-324.78
5	0.32	-69.41	-425.93
6	0.40	-107.00	-513.53
7	0.48	-151.54	-599.57
8	0.56	-202.89	-684.05
9	0.64	-260.94	-766.98
10	0.72	-325.57	-848.35
11	0.80	-396.64	-928.17

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	0.03	0.00	-0.52	-0.50
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	0.07	0.01	-0.98	-1.03
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	0.11	0.02	-1.29	-1.66
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.17	0.03	-1.41	-2.46
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	0.25	0.05	-1.29	-3.47
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	0.34	0.07	-0.89	-4.74
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	0.46	0.09	-0.15	-6.31
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.62	0.11	1.56	-8.40
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	0.84	0.14	5.27	-11.23
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	1.13	0.16	12.19	-14.90
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	1.50	0.19	23.17	-19.34
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	1.93	0.22	38.45	-24.42
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	2.41	0.25	57.94	-30.06
15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	2.94	0.28	81.53	-36.21

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	3.51	0.31	109.16	-42.86
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	4.13	0.34	140.78	-50.00
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	4.79	0.38	176.39	-57.64
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	5.49	0.41	216.00	-65.76
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	6.23	0.44	259.63	-74.36
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	7.01	0.48	307.27	-83.45

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0.03	0.06	2.38	-0.34
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0.13	0.12	9.51	-1.34
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0.29	0.17	21.36	-3.02
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0.52	0.23	37.91	-5.36
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0.81	0.29	59.16	-8.36
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	1.16	0.34	85.06	-12.02
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	1.58	0.40	115.62	-16.34
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	2.06	0.46	150.79	-21.31
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	2.60	0.51	190.58	-26.93
11	0.70	100.00	60.00	7.70	7.70	3.21	0.57	234.95	-33.20

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0.01	-0.02	-0.15	1.06
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0.06	-0.05	-0.60	4.23
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0.13	-0.07	-1.34	9.48
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0.23	-0.09	-2.37	16.76
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0.35	-0.11	-3.65	25.84
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0.50	-0.12	-5.17	36.59
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0.67	-0.14	-6.92	48.99
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	0.86	-0.16	-8.90	63.01
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	1.07	-0.18	-11.11	78.62
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	1.31	-0.19	-13.53	95.78

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	7.70	7.70	2177	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	7.70	7.70	-2382	0	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	7.70	7.70	-2597	-3	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	7.70	7.70	-2820	-10	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	7.70	7.70	-3052	-23	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	7.70	7.70	-3293	-43	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	7.70	7.70	-3543	-74	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	7.70	7.70	-3802	-115	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	7.70	7.70	-4070	-170	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	7.70	7.70	-4346	-239	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	7.70	7.70	-4632	-325	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	7.70	7.70	-4926	-429	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	7.70	7.70	-5229	-552	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	7.70	7.70	-5541	-696	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	7.70	7.70	-5862	-863	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	7.70	7.70	-6192	-1054	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	7.70	7.70	-6531	-1271	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	7.70	7.70	-6878	-1515	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	7.70	7.70	-7234	-1789	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	7.70	7.70	-7600	-2093	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.30	7.70	7.70	-7599	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.23	7.70	7.70	7599	10	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.16	7.70	7.70	7599	39	0.0000	0.00	0.000
4	-1.09	7.70	7.70	7599	88	0.0000	0.00	0.000
5	-1.02	7.70	7.70	7599	157	0.0000	0.00	0.000
6	-0.95	7.70	7.70	7599	245	0.0000	0.00	0.000
7	-0.88	7.70	7.70	7599	352	0.0000	0.00	0.000
8	-0.81	7.70	7.70	7599	479	0.0000	0.00	0.000
9	-0.74	7.70	7.70	7599	624	0.0000	0.00	0.000
10	-0.67	7.70	7.70	7599	789	0.0000	0.00	0.000
11	-0.60	7.70	7.70	7599	973	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-7599	-397	0.0000	0.00	0.000
13	0.08	7.70	7.70	-7599	-326	0.0000	0.00	0.000
14	0.16	7.70	7.70	-7599	-261	0.0000	0.00	0.000
15	0.24	7.70	7.70	-7599	-203	0.0000	0.00	0.000
16	0.32	7.70	7.70	-7599	-152	0.0000	0.00	0.000
17	0.40	7.70	7.70	-7599	-107	0.0000	0.00	0.000
18	0.48	7.70	7.70	-7599	-69	0.0000	0.00	0.000
19	0.56	7.70	7.70	-7599	-39	0.0000	0.00	0.000
20	0.64	7.70	7.70	-7599	-18	0.0000	0.00	0.000
21	0.72	7.70	7.70	-7599	-4	0.0000	0.00	0.000
22	0.80	7.70	7.70	-7599	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	3878.27	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	3612.53	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1410.89	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.32 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4710.00	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.40$ [m] $Y = -1.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	3612.53	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13371.00	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13371.00	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	3612.53	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Risultante in fondazione	13850.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	513.39	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	146920.36	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7066	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5669	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 28.76$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 20.64$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 14.04$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.69
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	-0.16	5.48
3	0.30	236.21	0.44	21.90
4	0.45	362.73	3.39	49.28
5	0.60	494.85	10.38	89.63
6	0.75	632.58	23.76	148.64
7	0.90	775.92	46.25	224.18
8	1.05	924.87	79.93	312.20
9	1.20	1079.42	126.55	411.87
10	1.35	1239.57	187.79	522.94
11	1.50	1405.34	265.31	645.26
12	1.65	1576.71	360.75	778.74
13	1.80	1753.69	475.73	923.33
14	1.95	1936.27	611.87	1078.98
15	2.10	2124.46	770.79	1245.66
16	2.25	2318.26	954.10	1423.36
17	2.40	2517.67	1163.41	1612.07
18	2.55	2722.68	1400.33	1811.76
19	2.70	2933.30	1666.46	2022.44
20	2.85	3149.52	1963.40	2244.10
21	3.00	3371.35	2292.70	2474.97

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	11.15	317.96
3	0.14	44.44	632.66
4	0.21	99.64	944.10
5	0.28	176.54	1252.28
6	0.35	274.89	1557.20
7	0.42	394.47	1858.86
8	0.49	535.05	2157.27
9	0.56	696.41	2452.41
10	0.63	878.31	2744.29
11	0.70	1080.53	3032.92

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 18

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-6.44	-160.38
3	0.16	-25.55	-316.51
4	0.24	-56.97	-468.38
5	0.32	-100.27	-605.99
6	0.40	-152.92	-709.34
7	0.48	-213.66	-808.44
8	0.56	-282.15	-903.28
9	0.64	-358.07	-993.86
10	0.72	-441.06	-1080.19
11	0.80	-530.78	-1162.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	0.03	0.00	-0.52	-0.50
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	0.07	0.01	-0.98	-1.03
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	0.11	0.02	-1.29	-1.66
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.17	0.03	-1.41	-2.47
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	0.25	0.05	-1.25	-3.51
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	0.35	0.07	-0.76	-4.87
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	0.48	0.10	0.20	-6.61
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.67	0.12	2.64	-9.04
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	0.93	0.15	7.96	-12.38
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	1.28	0.18	17.48	-16.62
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	1.70	0.21	31.72	-21.62
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	2.19	0.24	50.57	-27.22
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	2.72	0.27	73.84	-33.37
15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	3.30	0.31	101.38	-40.05

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	3.93	0.34	133.12	-47.24
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	4.60	0.37	169.04	-54.95
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	5.31	0.41	209.11	-63.16
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	6.07	0.44	253.35	-71.88
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	6.87	0.48	301.75	-81.11
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	7.70	0.51	354.32	-90.82

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0.04	0.07	2.69	-0.38
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0.15	0.13	10.73	-1.52
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0.33	0.19	24.06	-3.40
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0.58	0.26	42.63	-6.02
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	0.91	0.32	66.38	-9.38
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	1.30	0.38	95.25	-13.46
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	1.76	0.45	129.20	-18.26
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	2.30	0.51	168.17	-23.76
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	2.89	0.57	212.09	-29.97
11	0.70	100.00	60.00	7.70	7.70	3.56	0.63	260.92	-36.87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0.02	-0.03	-0.22	1.56
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0.08	-0.07	-0.87	6.17
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0.19	-0.10	-1.94	13.76
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0.33	-0.13	-3.42	24.21
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0.50	-0.15	-5.22	36.93
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	0.70	-0.17	-7.29	51.59
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	0.93	-0.19	-9.63	68.13
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	1.18	-0.21	-12.22	86.46
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	1.45	-0.22	-15.05	106.50
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	1.75	-0.24	-18.11	128.17

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	7.70	7.70	2177	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	7.70	7.70	-2382	0	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	7.70	7.70	-2597	-3	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	7.70	7.70	-2820	-10	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	7.70	7.70	-3052	-24	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	7.70	7.70	-3293	-46	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	7.70	7.70	-3543	-80	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	7.70	7.70	-3802	-127	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	7.70	7.70	-4070	-188	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	7.70	7.70	-4346	-265	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	7.70	7.70	-4632	-361	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	7.70	7.70	-4926	-476	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	7.70	7.70	-5229	-612	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	7.70	7.70	-5541	-771	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	7.70	7.70	-5862	-954	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	7.70	7.70	-6192	-1163	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	7.70	7.70	-6531	-1400	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	7.70	7.70	-6878	-1666	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	7.70	7.70	-7234	-1963	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	7.70	7.70	-7600	-2293	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.30	7.70	7.70	-7599	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.23	7.70	7.70	7599	11	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.16	7.70	7.70	7599	44	0.0000	0.00	0.000
4	-1.09	7.70	7.70	7599	100	0.0000	0.00	0.000
5	-1.02	7.70	7.70	7599	177	0.0000	0.00	0.000
6	-0.95	7.70	7.70	7599	275	0.0000	0.00	0.000
7	-0.88	7.70	7.70	7599	394	0.0000	0.00	0.000
8	-0.81	7.70	7.70	7599	535	0.0000	0.00	0.000
9	-0.74	7.70	7.70	7599	696	0.0000	0.00	0.000
10	-0.67	7.70	7.70	7599	878	0.0000	0.00	0.000
11	-0.60	7.70	7.70	7599	1081	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-7599	-531	0.0000	0.00	0.000
13	0.08	7.70	7.70	-7599	-441	0.0000	0.00	0.000
14	0.16	7.70	7.70	-7599	-358	0.0000	0.00	0.000
15	0.24	7.70	7.70	-7599	-282	0.0000	0.00	0.000
16	0.32	7.70	7.70	-7599	-214	0.0000	0.00	0.000
17	0.40	7.70	7.70	-7599	-153	0.0000	0.00	0.000
18	0.48	7.70	7.70	-7599	-100	0.0000	0.00	0.000
19	0.56	7.70	7.70	-7599	-57	0.0000	0.00	0.000
20	0.64	7.70	7.70	-7599	-26	0.0000	0.00	0.000
21	0.72	7.70	7.70	-7599	-6	0.0000	0.00	0.000
22	0.80	7.70	7.70	-7599	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	4373.17	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	4073.52	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	1590.93	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 0.80	[m]	Y = -2.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	4860.00	[kg]
---	---------	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.40$ [m] $Y = -1.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	4073.52	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13701.04	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13701.04	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	4073.52	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.08	[m]
Risultante in fondazione	14293.78	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.56	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1056.41	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	128505.57	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.10	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7962	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5087	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 26.44$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 19.07$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 12.47$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.44
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	115.30	-0.16	5.48
3	0.30	236.21	0.44	21.90
4	0.45	362.73	3.42	50.13
5	0.60	494.85	10.93	97.32
6	0.75	632.58	26.44	170.00
7	0.90	775.92	53.24	260.30
8	1.05	924.87	93.50	363.99
9	1.20	1079.42	149.12	480.20
10	1.35	1239.57	221.89	608.41
11	1.50	1405.34	313.54	748.31
12	1.65	1576.71	425.78	899.68
13	1.80	1753.69	560.25	1062.40
14	1.95	1936.27	718.63	1236.38
15	2.10	2124.46	902.55	1421.53
16	2.25	2318.26	1113.63	1617.81
17	2.40	2517.67	1353.51	1825.19
18	2.55	2722.68	1623.80	2043.64
19	2.70	2933.30	1926.12	2273.13
20	2.85	3149.52	2262.08	2513.65
21	3.00	3371.35	2633.23	2763.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.07	13.30	378.95
3	0.14	52.90	751.20
4	0.21	118.31	1116.73
5	0.28	209.08	1475.56
6	0.35	324.74	1827.69
7	0.42	464.80	2173.10
8	0.49	628.81	2511.81
9	0.56	816.30	2843.81
10	0.63	1026.79	3169.11
11	0.70	1259.82	3487.70

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.08	-9.84	-244.66
3	0.16	-38.91	-480.56
4	0.24	-86.50	-707.70
5	0.32	-151.71	-906.09
6	0.40	-229.44	-1035.71
7	0.48	-317.19	-1156.57
8	0.56	-414.26	-1268.67
9	0.64	-519.94	-1372.01
10	0.72	-633.55	-1466.58
11	0.80	-754.36	-1552.40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	31.50	7.70	7.70	0.03	0.00	-0.52	-0.50
3	0.30	100.00	33.00	7.70	7.70	0.07	0.01	-0.98	-1.03
4	0.45	100.00	34.50	7.70	7.70	0.11	0.02	-1.29	-1.67
5	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.17	0.03	-1.38	-2.50
6	0.75	100.00	37.50	7.70	7.70	0.26	0.06	-1.13	-3.64
7	0.90	100.00	39.00	7.70	7.70	0.37	0.09	-0.45	-5.18
8	1.05	100.00	40.50	7.70	7.70	0.54	0.11	1.20	-7.32
9	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.79	0.14	5.59	-10.47
10	1.35	100.00	43.50	7.70	7.70	1.14	0.18	14.65	-14.71
11	1.50	100.00	45.00	7.70	7.70	1.57	0.21	29.20	-19.83
12	1.65	100.00	46.50	7.70	7.70	2.08	0.24	49.01	-25.64
13	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	2.64	0.28	73.76	-32.04
14	1.95	100.00	49.50	7.70	7.70	3.25	0.31	103.20	-39.01
15	2.10	100.00	51.00	7.70	7.70	3.92	0.35	137.23	-46.55

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	2.25	100.00	52.50	7.70	7.70	4.63	0.38	175.77	-54.65
17	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	5.39	0.42	218.78	-63.29
18	2.55	100.00	55.50	7.70	7.70	6.20	0.46	266.24	-72.48
19	2.70	100.00	57.00	7.70	7.70	7.05	0.50	318.15	-82.21
20	2.85	100.00	58.50	7.70	7.70	7.94	0.53	374.47	-92.46
21	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	8.88	0.57	435.21	-103.23

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.07	100.00	60.00	7.70	7.70	0.04	0.08	3.21	-0.45
3	0.14	100.00	60.00	7.70	7.70	0.17	0.16	12.77	-1.80
4	0.21	100.00	60.00	7.70	7.70	0.39	0.23	28.57	-4.04
5	0.28	100.00	60.00	7.70	7.70	0.69	0.30	50.49	-7.13
6	0.35	100.00	60.00	7.70	7.70	1.07	0.38	78.42	-11.08
7	0.42	100.00	60.00	7.70	7.70	1.53	0.45	112.24	-15.86
8	0.49	100.00	60.00	7.70	7.70	2.07	0.52	151.84	-21.46
9	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	2.69	0.59	197.12	-27.85
10	0.63	100.00	60.00	7.70	7.70	3.38	0.65	247.94	-35.04
11	0.70	100.00	60.00	7.70	7.70	4.15	0.72	304.21	-42.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	60.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.08	100.00	60.00	7.70	7.70	0.03	-0.05	-0.34	2.38
3	0.16	100.00	60.00	7.70	7.70	0.13	-0.10	-1.33	9.40
4	0.24	100.00	60.00	7.70	7.70	0.29	-0.15	-2.95	20.89
5	0.32	100.00	60.00	7.70	7.70	0.50	-0.19	-5.18	36.63
6	0.40	100.00	60.00	7.70	7.70	0.76	-0.21	-7.83	55.40
7	0.48	100.00	60.00	7.70	7.70	1.05	-0.24	-10.82	76.59
8	0.56	100.00	60.00	7.70	7.70	1.37	-0.26	-14.14	100.03
9	0.64	100.00	60.00	7.70	7.70	1.71	-0.28	-17.74	125.55
10	0.72	100.00	60.00	7.70	7.70	2.09	-0.30	-21.62	152.99
11	0.80	100.00	60.00	7.70	7.70	2.49	-0.32	-25.74	182.16

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.15	7.70	7.70	2177	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.30	7.70	7.70	-2382	0	0.0000	0.00	0.000
4	0.45	7.70	7.70	-2597	-3	0.0000	0.00	0.000
5	0.60	7.70	7.70	-2820	-11	0.0000	0.00	0.000
6	0.75	7.70	7.70	-3052	-26	0.0000	0.00	0.000
7	0.90	7.70	7.70	-3293	-53	0.0000	0.00	0.000
8	1.05	7.70	7.70	-3543	-93	0.0000	0.00	0.000
9	1.20	7.70	7.70	-3802	-149	0.0000	0.00	0.000
10	1.35	7.70	7.70	-4070	-222	0.0000	0.00	0.000
11	1.50	7.70	7.70	-4346	-314	0.0000	0.00	0.000
12	1.65	7.70	7.70	-4632	-426	0.0000	0.00	0.000
13	1.80	7.70	7.70	-4926	-560	0.0000	0.00	0.000
14	1.95	7.70	7.70	-5229	-719	0.0000	0.00	0.000
15	2.10	7.70	7.70	-5541	-903	0.0000	0.00	0.000
16	2.25	7.70	7.70	-5862	-1114	0.0000	0.00	0.000
17	2.40	7.70	7.70	-6192	-1354	0.0000	0.00	0.000
18	2.55	7.70	7.70	-6531	-1624	0.0000	0.00	0.000
19	2.70	7.70	7.70	-6878	-1926	0.0000	0.00	0.000
20	2.85	7.70	7.70	-7234	-2262	0.0000	0.00	0.000
21	3.00	7.70	7.70	-7600	-2633	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.30	7.70	7.70	-7599	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.23	7.70	7.70	7599	13	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.16	7.70	7.70	7599	53	0.0000	0.00	0.000
4	-1.09	7.70	7.70	7599	118	0.0000	0.00	0.000
5	-1.02	7.70	7.70	7599	209	0.0000	0.00	0.000
6	-0.95	7.70	7.70	7599	325	0.0000	0.00	0.000
7	-0.88	7.70	7.70	7599	465	0.0000	0.00	0.000
8	-0.81	7.70	7.70	7599	629	0.0000	0.00	0.000
9	-0.74	7.70	7.70	7599	816	0.0000	0.00	0.000
10	-0.67	7.70	7.70	7599	1027	0.0000	0.00	0.000
11	-0.60	7.70	7.70	7599	1260	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-7599	-754	0.0000	0.00	0.000
13	0.08	7.70	7.70	-7599	-634	0.0000	0.00	0.000
14	0.16	7.70	7.70	-7599	-520	0.0000	0.00	0.000
15	0.24	7.70	7.70	-7599	-414	0.0000	0.00	0.000
16	0.32	7.70	7.70	-7599	-317	0.0000	0.00	0.000
17	0.40	7.70	7.70	-7599	-229	0.0000	0.00	0.000
18	0.48	7.70	7.70	-7599	-152	0.0000	0.00	0.000
19	0.56	7.70	7.70	-7599	-87	0.0000	0.00	0.000
20	0.64	7.70	7.70	-7599	-39	0.0000	0.00	0.000
21	0.72	7.70	7.70	-7599	-10	0.0000	0.00	0.000
22	0.80	7.70	7.70	-7599	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

9 **Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 4,00 mt**

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
Altezza del paramento	4.00 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.40 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.40 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0.55 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0.67 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0.73 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	0.85 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10.00	2.68	15.00

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kg/cm ²]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2000	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>K_w</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm
<i>K_s</i>	Coefficiente di spinta

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Terreno

Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	4.70	0.00	4.74	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	7.82	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	----------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_t < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.15	--	8.71	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.02	--	4.07	--
3	EQU - [1]	--	--	4.14	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.65
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.77	--	4.89	--
6	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.88	--	4.92	--
7	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	1.15	--	1.18	--
8	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.08	--	1.11	--
9	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.06	--	--
10	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.25	--	--
11	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.32
12	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.28
13	SLEQ - [1]	--	3.61	--	11.43	--
14	SLEF - [1]	--	3.61	--	11.43	--
15	SLER - [1]	--	3.61	--	11.43	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.62$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.31$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (per cento) 0.0
Lunghezza del muro 10.00 [m]

Peso muro 11126.28 [kg]
Baricentro del muro X=-0.24 Y=-3.42

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 1.40 Y = -4.85
Punto superiore superficie di spinta X = 1.40 Y = 0.38
Altezza della superficie di spinta 5.23 [m]
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica 11377.94 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica 10406.17 [kg]
Componente verticale della spinta statica 4600.99 [kg]
Punto d'applicazione della spinta X = 1.40 [m] Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 23.85 [°]
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 52.61 [°]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 14489.32 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.71 [m] Y = -1.91 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10406.17 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	32064.58 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	32849.52 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	7571.96 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.18 [m]
Risultante in fondazione	33710.91 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	12.98 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-5788.62 [kgm]
Carico ultimo della fondazione	286074.42 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.6536 [kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.2163 [kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

N _c = 50.59	N' _c = 28.97
N _q = 37.75	N' _q = 19.36
N _γ = 40.05	N' _γ = 14.22

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.71

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.54	0.04	15.58
3	0.40	416.05	4.22	62.32
4	0.60	643.53	18.66	140.23
5	0.80	883.97	49.44	249.30
6	1.00	1137.38	102.69	389.52
7	1.20	1403.75	184.49	560.91
8	1.40	1683.09	300.96	763.47
9	1.60	1975.39	458.20	997.18
10	1.80	2280.67	662.31	1262.06
11	2.00	2598.90	919.40	1558.10
12	2.20	2930.11	1235.57	1885.30
13	2.40	3274.27	1616.92	2243.66
14	2.60	3631.41	2069.56	2633.18
15	2.80	4001.51	2599.59	3053.87
16	3.00	4384.58	3213.11	3505.72
17	3.20	4780.61	3916.23	3988.73
18	3.40	5189.61	4715.06	4502.90
19	3.60	5611.57	5615.69	5048.23
20	3.80	6046.50	6624.23	5624.73
21	4.00	6494.40	7746.52	6227.40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	38.75	558.07
3	0.28	157.53	1143.36
4	0.42	360.16	1755.88
5	0.56	650.45	2395.62
6	0.70	1032.20	3062.58
7	0.84	1509.24	3756.76
8	0.98	2085.37	4478.17
9	1.12	2764.40	5226.79
10	1.26	3550.14	6002.64
11	1.40	4446.41	6805.71

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-7.74	-112.98
3	0.28	-32.30	-240.21
4	0.42	-75.67	-381.70
5	0.56	-139.84	-537.43
6	0.70	-226.81	-707.42
7	0.84	-338.58	-891.66
8	0.98	-477.14	-1090.16
9	1.12	-644.49	-1302.91
10	1.26	-842.62	-1529.90
11	1.40	-1073.53	-1771.16

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	340971	-65	1691.80	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	351885	-3571	845.77	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	357721	-10371	555.87	19940	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	338448	-18931	382.87	21149	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	294230	-26565	258.69	22358	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	251153	-33009	178.92	23567	0
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	205051	-36667	121.83	24776	0
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	156756	-36360	79.35	25984	0
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	116847	-33933	51.23	27193	0
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	87955	-31115	33.84	28402	0
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	68539	-28902	23.39	29611	0
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	54436	-26882	16.63	30820	0
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	61935	-35297	17.06	32029	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	53192	-34556	13.29	33238	0
16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	46698	-34221	10.65	34447	0
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	41696	-34157	8.72	35655	0
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	37731	-34281	7.27	36864	0
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	34516	-34541	6.15	38073	0
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	31861	-34905	5.27	39282	0
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	29634	-35347	4.56	40491	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	31419	0
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0	15076	389.10	32144	0
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0	15426	97.92	32869	0
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	0	15775	43.80	33594	0
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	0	16125	24.79	34319	0
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	0	16475	15.96	35044	0
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	0	16824	11.15	35769	0
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	0	17174	8.24	36494	0
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	0	17524	6.34	37219	0
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	0	17874	5.03	37944	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.40 100.00 67.00 9.24 7.70 0 21813 4.91 38669 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	49545	0
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0	-23123	2986.62	48820	0
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0	-22773	705.07	48095	0
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0	-22423	296.34	47370	0
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0	-22073	157.85	46645	0
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0	-21723	95.78	45920	0
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0	-21373	63.13	45194	0
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0	-21023	44.06	44469	0
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0	-20673	32.08	43744	0
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0	-20323	24.12	43019	0
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	0	-19973	18.60	42294	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	11214.44	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10570.57	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3745.24	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.51	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 11145.63 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.71 [m] Y = -1.91 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 10570.57 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 27438.68 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 28255.55 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 8138.90 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.03 [m]
Risultante in fondazione 29404.38 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 16.07 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -963.23 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 115078.67 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.51 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.7574 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.8510 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 14.17$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 8.45$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.47$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.02
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	155.03	0.28	15.79
3	0.40	320.04	5.28	63.14
4	0.60	495.02	21.19	142.07
5	0.80	679.98	54.25	252.57
6	1.00	874.91	110.67	394.64
7	1.20	1079.81	196.66	568.28
8	1.40	1294.68	318.44	773.50
9	1.60	1519.53	482.22	1010.28
10	1.80	1754.36	694.23	1278.64
11	2.00	1999.16	960.67	1578.57
12	2.20	2253.93	1287.76	1910.07
13	2.40	2518.67	1681.72	2273.14
14	2.60	2793.39	2148.76	2667.78
15	2.80	3078.08	2695.10	3093.99
16	3.00	3372.75	3326.96	3551.78
17	3.20	3677.39	4050.55	4041.13
18	3.40	3992.00	4872.09	4562.06
19	3.60	4316.59	5797.78	5114.56
20	3.80	4651.15	6833.86	5698.63
21	4.00	4995.69	7986.26	6309.22

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	51.06	729.55
3	0.28	204.32	1460.07
4	0.42	459.92	2191.56
5	0.56	818.00	2924.03
6	0.70	1278.70	3657.47
7	0.84	1842.14	4391.89
8	0.98	2508.47	5127.28
9	1.12	3277.82	5863.65
10	1.26	4150.34	6600.99
11	1.40	5126.15	7339.30

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-18.71	-265.84
3	0.28	-74.01	-522.67
4	0.42	-164.64	-770.50
5	0.56	-289.33	-1009.33
6	0.70	-446.83	-1239.15
7	0.84	-635.88	-1459.97
8	0.98	-855.21	-1671.79
9	1.12	-1103.56	-1874.61
10	1.26	-1379.68	-2068.43
11	1.40	-1682.30	-2253.24

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	339826	-620	2191.95	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	347733	-5732	1086.53	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	344207	-14737	695.34	19940	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	292137	-23309	429.63	21149	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	239292	-30269	273.51	22358	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	183046	-33337	169.52	23567	0
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	128990	-31726	99.63	24776	0
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	90452	-28705	59.53	25984	0
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	65157	-25783	37.14	27193	0
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	49142	-23614	24.58	28402	0
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	39384	-22501	17.47	29611	0
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	32881	-21955	13.05	30820	0
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	38945	-29957	13.94	32029	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	34249	-29987	11.13	33238	0
16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	30614	-30199	9.08	34447	0
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	27725	-30538	7.54	35655	0
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	25376	-30971	6.36	36864	0
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	23433	-31473	5.43	38073	0
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	21800	-32031	4.69	39282	0
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	20412	-32631	4.09	40491	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	31419	0
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0	15076	295.29	32144	0
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0	15426	75.50	32869	0
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	0	15775	34.30	33594	0
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	0	16125	19.71	34319	0
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	0	16475	12.88	35044	0
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	0	16824	9.13	35769	0
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	0	17174	6.85	36494	0
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	0	17524	5.35	37219	0
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	0	17874	4.31	37944	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.40 100.00 67.00 9.24 7.70 0 21813 4.26 38669 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	49545	0
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0	-23123	1235.65	48820	0
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0	-22773	307.69	48095	0
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0	-22423	136.19	47370	0
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0	-22073	76.29	46645	0
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0	-21723	48.62	45920	0
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0	-21373	33.61	45194	0
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0	-21023	24.58	44469	0
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0	-20673	18.73	43744	0
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0	-20323	14.73	43019	0
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	0	-19973	11.87	42294	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	12335.88	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	11627.62	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	4119.76	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.51	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 12260.19 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.71 [m] Y = -1.91 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 11627.62 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 29069.92 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 17069.91 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 70662.58 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 29972.71 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 9049.77 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.03 [m]
Risultante in fondazione 31309.13 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 16.80 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -939.64 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.14

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.77 Y[m]= 3.47

Raggio del cerchio R[m]= 8.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.73

Larghezza della striscia dx[m]= 0.54

Coefficiente di sicurezza C= 1.65

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	890.32	73.86	855.21	1.95	26.56	0.000	0.000
2	2267.89	63.57	2030.89	1.22	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	3098.53	56.26	2576.61	0.98	26.56	0.000	0.000
4	3702.19	50.19	2843.73	0.85	26.56	0.000	0.000
5	4165.20	44.82	2935.86	0.76	26.56	0.000	0.000
6	4526.79	39.92	2904.71	0.71	26.56	0.000	0.000
7	4808.93	35.35	2782.11	0.66	26.56	0.000	0.000
8	5025.38	31.03	2590.16	0.63	26.56	0.000	0.000
9	5185.36	26.89	2345.44	0.61	26.56	0.000	0.000
10	5295.35	22.91	2061.13	0.59	26.56	0.000	0.000
11	5360.43	19.04	1748.34	0.57	27.54	0.000	0.000
12	5480.39	15.25	1441.81	0.56	30.17	0.000	0.000
13	5641.96	11.54	1128.50	0.55	30.17	0.000	0.000
14	5577.14	7.87	763.81	0.55	30.17	0.000	0.000
15	6337.73	4.24	468.30	0.54	30.17	0.000	0.000
16	2720.72	0.62	29.46	0.54	30.17	0.000	0.000
17	1882.61	-2.99	-98.33	0.54	30.17	0.000	0.000
18	1819.30	-6.62	-209.76	0.55	30.17	0.000	0.000
19	1572.09	-10.27	-280.40	0.55	30.17	0.000	0.000
20	1424.44	-13.97	-343.90	0.56	30.17	0.000	0.000
21	1257.98	-17.73	-383.05	0.57	30.17	0.000	0.000
22	1056.49	-21.57	-388.33	0.58	26.56	0.000	0.000
23	812.76	-25.51	-350.02	0.60	26.56	0.000	0.000
24	520.82	-29.59	-257.15	0.62	26.56	0.000	0.000
25	174.90	-33.84	-97.39	0.65	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 80605.69$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27097.73$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 43152.19$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.11$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	8752.26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8004.75	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3539.22	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	3342.23	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.40	[m]	Y = -2.21	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42.29	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]
Inerzia del muro	1404.44	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-702.22	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.89	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14052.29	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	27178.52	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	28299.84	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11630.06	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.26	[m]		
Risultante in fondazione	30596.39	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.34	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7243.02	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	138482.71	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	1.1575	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4534	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 16.30$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 11.30$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.39$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.77
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.89

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.54	11.14	125.65
3	0.40	416.05	47.89	276.91
4	0.60	643.53	115.25	453.78
5	0.80	883.97	218.20	656.25
6	1.00	1137.38	361.74	884.33
7	1.20	1403.75	550.87	1138.02
8	1.40	1683.09	790.56	1417.31
9	1.60	1975.39	1085.83	1722.22
10	1.80	2280.67	1441.65	2052.73
11	2.00	2598.90	1863.02	2408.85
12	2.20	2930.11	2354.94	2790.57
13	2.40	3274.27	2922.39	3197.90
14	2.60	3631.41	3570.37	3630.84
15	2.80	4001.51	4303.87	4089.39
16	3.00	4384.58	5127.89	4573.54
17	3.20	4780.61	6047.41	5083.31
18	3.40	5189.61	7067.43	5618.68
19	3.60	5611.57	8192.95	6179.65
20	3.80	6046.50	9428.94	6766.24
21	4.00	6494.40	10780.21	7374.59

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	89.19	1266.91
3	0.28	352.69	2490.11
4	0.42	784.39	3669.62
5	0.56	1378.15	4805.42
6	0.70	2127.86	5897.53
7	0.84	3027.42	6945.94
8	0.98	4070.69	7950.64
9	1.12	5251.56	8911.65
10	1.26	6563.91	9828.96
11	1.40	8001.63	10702.56

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-56.67	-800.66
3	0.28	-221.68	-1547.65
4	0.42	-487.51	-2240.96
5	0.56	-846.64	-2880.59
6	0.70	-1291.57	-3466.55
7	0.84	-1814.77	-3998.83
8	0.98	-2408.74	-4477.43
9	1.12	-3065.95	-4902.36
10	1.26	-3778.89	-5273.61
11	1.40	-4540.05	-5591.18

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	274614	-15181	1362.55	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	199164	-22927	478.70	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	138093	-24731	214.59	19940	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	93179	-23001	105.41	21149	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	65968	-20981	58.00	22358	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	50082	-19653	35.68	23567	0
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	40213	-18888	23.89	24776	0
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	33875	-18620	17.15	25984	0
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	29461	-18623	12.92	27193	0
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	26210	-18789	10.09	28402	0
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	23719	-19063	8.09	29611	0
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	21746	-19409	6.64	30820	0
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	27848	-27380	7.67	32029	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	26040	-28007	6.51	33238	0
16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	24517	-28674	5.59	34447	0
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	23218	-29371	4.86	35655	0
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	22096	-30092	4.26	36864	0
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	21118	-30832	3.76	38073	0
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	20258	-31590	3.35	39282	0
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	19495	-32361	3.00	40491	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	31419	0
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0	15076	169.03	32144	0
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0	15426	43.74	32869	0
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	0	15775	20.11	33594	0
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	0	16125	11.70	34319	0
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	0	16475	7.74	35044	0
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	0	16824	5.56	35769	0
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	0	17174	4.22	36494	0
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	0	17524	3.34	37219	0
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	0	17874	2.72	37944	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.40 100.00 67.00 9.24 7.70 0 21813 2.73 38669 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	49545	0
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0	-23123	408.02	48820	0
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0	-22773	102.73	48095	0
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0	-22423	46.00	47370	0
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0	-22073	26.07	46645	0
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0	-21723	16.82	45920	0
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0	-21373	11.78	45194	0
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0	-21023	8.73	44469	0
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0	-20673	6.74	43744	0
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0	-20323	5.38	43019	0
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	0	-19973	4.40	42294	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	8752.26	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	8004.75	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3539.22	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.85	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	4296.92	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.40	[m]	Y = -2.21	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.67	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]
Inerzia del muro	1404.44	[kg]		
Inerzia verticale del muro	702.22	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.89	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14925.44	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	30375.91	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	31561.16	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	12221.21	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.22	[m]		
Risultante in fondazione	33844.71	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.17	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	7097.98	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	155141.34	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2433	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5533	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 17.67$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.17$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 7.15$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc		<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.88
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.92

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.54	13.79	152.10
3	0.40	416.05	58.48	329.80
4	0.60	643.53	139.06	533.11
5	0.80	883.97	260.53	762.03
6	1.00	1137.38	427.88	1016.55
7	1.20	1403.75	646.10	1296.68
8	1.40	1683.09	920.18	1602.42
9	1.60	1975.39	1255.12	1933.77
10	1.80	2280.67	1655.91	2290.73
11	2.00	2598.90	2127.55	2673.29
12	2.20	2930.11	2675.01	3081.46
13	2.40	3274.27	3303.31	3515.24
14	2.60	3631.41	4017.42	3974.62
15	2.80	4001.51	4822.34	4459.61
16	3.00	4384.58	5723.07	4970.21
17	3.20	4780.61	6724.60	5506.42
18	3.40	5189.61	7831.91	6068.23
19	3.60	5611.57	9050.01	6655.65
20	3.80	6046.50	10383.88	7268.68
21	4.00	6494.40	11838.31	7903.48

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	97.62	1387.39
3	0.28	386.47	2731.86
4	0.42	860.54	4033.43
5	0.56	1513.82	5292.08
6	0.70	2340.32	6507.83
7	0.84	3334.01	7680.66
8	0.98	4488.90	8810.59
9	1.12	5798.97	9897.60
10	1.26	7258.22	10941.70
11	1.40	8860.65	11942.90

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-46.90	-661.23
3	0.28	-182.68	-1269.58
4	0.42	-399.92	-1825.04
5	0.56	-691.22	-2327.61
6	0.70	-1049.18	-2777.29
7	0.84	-1466.39	-3174.09
8	0.98	-1935.46	-3518.00
9	1.12	-2448.97	-3809.02
10	1.26	-2999.52	-4047.16
11	1.40	-3579.70	-4232.41

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	249667	-17079	1238.77	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	168152	-23633	404.16	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	104039	-22481	161.67	19940	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	67981	-20036	76.90	21149	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	48997	-18432	43.08	22358	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	38220	-17591	27.23	23567	0
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	31698	-17330	18.83	24776	0
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	27324	-17361	13.83	25984	0
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	24186	-17561	10.60	27193	0
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	21824	-17866	8.40	28402	0
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	19982	-18242	6.82	29611	0
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	18504	-18668	5.65	30820	0
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	23926	-26469	6.59	32029	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	22540	-27163	5.63	33238	0
16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	21363	-27885	4.87	34447	0
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	20352	-28628	4.26	35655	0
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	19474	-29389	3.75	36864	0
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	18704	-30164	3.33	38073	0
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	18023	-30951	2.98	39282	0
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	17417	-31748	2.68	40491	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	31419	0
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0	15076	154.44	32144	0
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0	15426	39.92	32869	0
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	0	15775	18.33	33594	0
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	0	16125	10.65	34319	0
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	0	16475	7.04	35044	0
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	0	16824	5.05	35769	0
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	0	17174	3.83	36494	0
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	0	17524	3.02	37219	0
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	0	17874	2.46	37944	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.40 100.00 67.00 9.24 7.70 0 21813 2.46 38669 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	49545	0
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0	-23123	493.00	48820	0
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0	-22773	124.66	48095	0
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0	-22423	56.07	47370	0
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0	-22073	31.93	46645	0
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0	-21723	20.70	45920	0
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0	-21373	14.58	45194	0
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0	-21023	10.86	44469	0
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0	-20673	8.44	43744	0
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0	-20323	6.78	43019	0
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	0	-19973	5.58	42294	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	11214.44	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10570.57	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3745.24	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.51	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	5902.74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.40	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.39	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]
Inerzia del muro	1404.44	[kg]		
Inerzia verticale del muro	702.22	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.89	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	19125.17	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	30815.65	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	32365.26	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16366.63	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.45	[m]		
Risultante in fondazione	36268.12	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.83	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	14478.10	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	38092.00	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.6249	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2175	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.26$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.28$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.59$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.18

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	155.03	18.41	197.22
3	0.40	320.04	77.96	427.28
4	0.60	495.02	185.11	690.16
5	0.80	679.98	346.32	985.88
6	1.00	874.91	568.08	1314.42
7	1.20	1079.81	856.84	1675.80
8	1.40	1294.68	1219.08	2070.00
9	1.60	1519.53	1661.25	2497.04
10	1.80	1754.36	2189.83	2956.91
11	2.00	1999.16	2811.29	3449.60
12	2.20	2253.93	3532.09	3975.13
13	2.40	2518.67	4358.71	4533.49
14	2.60	2793.39	5297.60	5124.67
15	2.80	3078.08	6355.24	5748.69
16	3.00	3372.75	7538.10	6405.54
17	3.20	3677.39	8852.63	7095.22
18	3.40	3992.00	10305.32	7817.73
19	3.60	4316.59	11902.62	8573.07
20	3.80	4651.15	13651.01	9361.24
21	4.00	4995.69	15556.68	10177.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 7

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	134.08	1901.55
3	0.28	528.56	3720.02
4	0.42	1171.81	5455.40
5	0.56	2052.19	7107.69
6	0.70	3158.08	8676.89
7	0.84	4477.84	10163.01
8	0.98	5999.84	11566.04
9	1.12	7712.46	12885.98
10	1.26	9604.04	14122.84
11	1.40	11662.97	15276.60

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 7

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-78.88	-1111.32
3	0.28	-306.83	-2129.57
4	0.42	-670.81	-3054.76
5	0.56	-1157.81	-3886.88
6	0.70	-1754.80	-4625.94
7	0.84	-2448.74	-5271.94
8	0.98	-3226.60	-5824.87
9	1.12	-4075.36	-6284.74
10	1.26	-4981.98	-6651.55
11	1.40	-5933.45	-6925.29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 7

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	176621	-20975	1139.24	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	75491	-18389	235.88	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	40402	-15108	81.62	19940	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	27647	-14081	40.66	21149	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	21387	-13887	24.45	22358	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	17666	-14018	16.36	23567	0
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	15197	-14310	11.74	24776	0
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	13439	-14693	8.84	25984	0
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	12123	-15132	6.91	27193	0
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	11100	-15609	5.55	28402	0
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	10282	-16113	4.56	29611	0
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	9613	-16636	3.82	30820	0
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	12566	-23830	4.50	32029	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	11915	-24601	3.87	33238	0
16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	11357	-25382	3.37	34447	0
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	10872	-26173	2.96	35655	0
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	10448	-26971	2.62	36864	0
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	10073	-27775	2.33	38073	0
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	9739	-28585	2.09	39282	0
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	9441	-29399	1.89	40491	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 7

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	31419	0
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0	15076	112.45	32144	0
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0	15426	29.18	32869	0
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	0	15775	13.46	33594	0
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	0	16125	7.86	34319	0
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	0	16475	5.22	35044	0
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	0	16824	3.76	35769	0
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	0	17174	2.86	36494	0
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	0	17524	2.27	37219	0
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	0	17874	1.86	37944	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

11 1.40 100.00 67.00 9.24 7.70 0 21813 1.87 38669 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	49545	0
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0	-23123	293.15	48820	0
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0	-22773	74.22	48095	0
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0	-22423	33.43	47370	0
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0	-22073	19.06	46645	0
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0	-21723	12.38	45920	0
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0	-21373	8.73	45194	0
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0	-21023	6.52	44469	0
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0	-20673	5.07	43744	0
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0	-20323	4.08	43019	0
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	0	-19973	3.37	42294	0

COMBINAZIONE n° 8

Valore della spinta statica	11214.44	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10570.57	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3745.24	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.51	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	4826.40	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.40	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.20	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]
Inerzia del muro	1404.44	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-702.22	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.89	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18110.62	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	27644.86	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	29118.11	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15632.30	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.49	[m]		
Risultante in fondazione	33048.95	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28.23	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	14232.80	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	32429.50	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.5206	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.1370	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 5.45$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 3.86$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.34$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.11

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	155.03	15.33	166.42
3	0.40	320.04	65.63	365.66
4	0.60	495.02	157.37	597.74
5	0.80	679.98	297.02	862.65
6	1.00	874.91	491.04	1160.38
7	1.20	1079.81	745.90	1490.95
8	1.40	1294.68	1068.07	1854.35
9	1.60	1519.53	1464.02	2250.58
10	1.80	1754.36	1940.21	2679.64
11	2.00	1999.16	2503.12	3141.53
12	2.20	2253.93	3159.21	3636.25
13	2.40	2518.67	3914.94	4163.80
14	2.60	2793.39	4776.79	4724.18
15	2.80	3078.08	5751.23	5317.39
16	3.00	3372.75	6844.71	5943.43
17	3.20	3677.39	8063.71	6602.30
18	3.40	3992.00	9414.70	7294.00
19	3.60	4316.59	10904.14	8018.53
20	3.80	4651.15	12538.51	8775.89
21	4.00	4995.69	14323.99	9561.03

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 8

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	123.88	1756.14
3	0.28	487.90	3430.52
4	0.42	1080.61	5023.15
5	0.56	1890.57	6534.04
6	0.70	2906.33	7963.17
7	0.84	4116.44	9310.54
8	0.98	5509.47	10576.17
9	1.12	7073.96	11760.05
10	1.26	8798.46	12862.17
11	1.40	10671.55	13882.54

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 8

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-86.80	-1224.68
3	0.28	-338.63	-2357.64
4	0.42	-742.66	-3398.86
5	0.56	-1286.03	-4348.36
6	0.70	-1955.91	-5206.13
7	0.84	-2739.47	-5972.17
8	0.98	-3623.84	-6646.48
9	1.12	-4596.20	-7229.06
10	1.26	-5643.70	-7719.91
11	1.40	-6753.49	-8119.04

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 8

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	201532	-19927	1299.92	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	100289	-20566	313.36	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	53252	-16929	107.57	19940	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	34771	-15188	51.14	21149	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	26136	-14669	29.87	22358	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	21177	-14628	19.61	23567	0
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	17958	-14815	13.87	24776	0
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	15701	-15127	10.33	25984	0
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	14030	-15516	8.00	27193	0
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	12743	-15955	6.37	28402	0
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	11721	-16429	5.20	29611	0
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	10890	-16928	4.32	30820	0
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	14151	-24199	5.07	32029	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	13352	-24947	4.34	33238	0
16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	12669	-25710	3.76	34447	0
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	12078	-26485	3.28	35655	0
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	11563	-27270	2.90	36864	0
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	11109	-28062	2.57	38073	0
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	10706	-28861	2.30	39282	0
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	10346	-29665	2.07	40491	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 8

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	31419	0
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0	15076	121.70	32144	0
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0	15426	31.62	32869	0
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	0	15775	14.60	33594	0
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	0	16125	8.53	34319	0
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	0	16475	5.67	35044	0
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	0	16824	4.09	35769	0
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	0	17174	3.12	36494	0
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	0	17524	2.48	37219	0
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	0	17874	2.03	37944	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.40 100.00 67.00 9.24 7.70 0 21813 2.04 38669 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	49545	0
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0	-23123	266.40	48820	0
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0	-22773	67.25	48095	0
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0	-22423	30.19	47370	0
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0	-22073	17.16	46645	0
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0	-21723	11.11	45920	0
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0	-21373	7.80	45194	0
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0	-21023	5.80	44469	0
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0	-20673	4.50	43744	0
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0	-20323	3.60	43019	0
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	0	-19973	2.96	42294	0

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	11214.44	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10570.57	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3745.24	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.51	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	4826.40	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.40	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.20	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]
Inerzia del muro	1404.44	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-702.22	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.89	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-703.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18110.62	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	27644.86	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	34840.39	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	71759.35	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	29118.11	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15632.30	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.49	[m]		
Risultante in fondazione	33048.95	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28.23	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	14232.80	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.06
--	------

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	11214.44	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	10570.57	[kg]
Componente verticale della spinta statica	3745.24	[kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.51	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]		

Incremento sismico della spinta	5902.74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.40	[m]	Y = -2.22	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.39	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]
Inerzia del muro	1404.44	[kg]		
Inerzia verticale del muro	702.22	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1406.89	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	703.44	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	19125.17	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	30815.65	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	33921.19	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	76299.12	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	32365.26	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16366.63	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.45	[m]		
Risultante in fondazione	36268.12	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.83	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	14478.10	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.25
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 11

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.77 Y[m]= 3.47

Raggio del cerchio R[m]= 8.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.73

Larghezza della striscia dx[m]= 0.54

Coefficiente di sicurezza C= 1.32

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	890.32	73.86	855.21	1.95	26.56	0.000	0.000
2	2267.89	63.57	2030.89	1.22	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	3098.53	56.26	2576.61	0.98	26.56	0.000	0.000
4	3702.19	50.19	2843.73	0.85	26.56	0.000	0.000
5	4165.20	44.82	2935.86	0.76	26.56	0.000	0.000
6	4526.79	39.92	2904.71	0.71	26.56	0.000	0.000
7	4808.93	35.35	2782.11	0.66	26.56	0.000	0.000
8	5025.38	31.03	2590.16	0.63	26.56	0.000	0.000
9	5185.36	26.89	2345.44	0.61	26.56	0.000	0.000
10	5295.35	22.91	2061.13	0.59	26.56	0.000	0.000
11	5360.43	19.04	1748.34	0.57	27.54	0.000	0.000
12	5480.39	15.25	1441.81	0.56	30.17	0.000	0.000
13	5641.96	11.54	1128.50	0.55	30.17	0.000	0.000
14	5577.14	7.87	763.81	0.55	30.17	0.000	0.000
15	6337.73	4.24	468.30	0.54	30.17	0.000	0.000
16	2720.72	0.62	29.46	0.54	30.17	0.000	0.000
17	1882.61	-2.99	-98.33	0.54	30.17	0.000	0.000
18	1819.30	-6.62	-209.76	0.55	30.17	0.000	0.000
19	1572.09	-10.27	-280.40	0.55	30.17	0.000	0.000
20	1424.44	-13.97	-343.90	0.56	30.17	0.000	0.000
21	1257.98	-17.73	-383.05	0.57	30.17	0.000	0.000
22	1056.49	-21.57	-388.33	0.58	26.56	0.000	0.000
23	812.76	-25.51	-350.02	0.60	26.56	0.000	0.000
24	520.82	-29.59	-257.15	0.62	26.56	0.000	0.000
25	174.90	-33.84	-97.39	0.65	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 80605.69$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27097.73$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 43152.19$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.11$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.77 Y[m]= 3.47

Raggio del cerchio R[m]= 8.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.83

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.73

Larghezza della striscia dx[m]= 0.54

Coefficiente di sicurezza C= 1.28

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	890.32	73.86	855.21	1.95	26.56	0.000	0.000
2	2267.89	63.57	2030.89	1.22	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	3098.53	56.26	2576.61	0.98	26.56	0.000	0.000
4	3702.19	50.19	2843.73	0.85	26.56	0.000	0.000
5	4165.20	44.82	2935.86	0.76	26.56	0.000	0.000
6	4526.79	39.92	2904.71	0.71	26.56	0.000	0.000
7	4808.93	35.35	2782.11	0.66	26.56	0.000	0.000
8	5025.38	31.03	2590.16	0.63	26.56	0.000	0.000
9	5185.36	26.89	2345.44	0.61	26.56	0.000	0.000
10	5295.35	22.91	2061.13	0.59	26.56	0.000	0.000
11	5360.43	19.04	1748.34	0.57	27.54	0.000	0.000
12	5480.39	15.25	1441.81	0.56	30.17	0.000	0.000
13	5641.96	11.54	1128.50	0.55	30.17	0.000	0.000
14	5577.14	7.87	763.81	0.55	30.17	0.000	0.000
15	6337.73	4.24	468.30	0.54	30.17	0.000	0.000
16	2720.72	0.62	29.46	0.54	30.17	0.000	0.000
17	1882.61	-2.99	-98.33	0.54	30.17	0.000	0.000
18	1819.30	-6.62	-209.76	0.55	30.17	0.000	0.000
19	1572.09	-10.27	-280.40	0.55	30.17	0.000	0.000
20	1424.44	-13.97	-343.90	0.56	30.17	0.000	0.000
21	1257.98	-17.73	-383.05	0.57	30.17	0.000	0.000
22	1056.49	-21.57	-388.33	0.58	26.56	0.000	0.000
23	812.76	-25.51	-350.02	0.60	26.56	0.000	0.000
24	520.82	-29.59	-257.15	0.62	26.56	0.000	0.000
25	174.90	-33.84	-97.39	0.65	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 80605.69$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27097.73$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 43152.19$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.11$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	8752.26	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8004.75	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3539.22	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.85	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.71	[m]	Y = -1.91	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8004.75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	27232.66	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	27826.69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5600.80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Risultante in fondazione	28384.75	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4729.51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	318094.81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5621	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0219	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 31.57$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.01$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.00$

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	155.03	0.03	11.99
3	0.40	320.04	3.25	47.94
4	0.60	495.02	14.35	107.87
5	0.80	679.98	38.03	191.77
6	1.00	874.91	78.99	299.63
7	1.20	1079.81	141.92	431.47
8	1.40	1294.68	231.51	587.28
9	1.60	1519.53	352.46	767.06
10	1.80	1754.36	509.47	970.81
11	2.00	1999.16	707.23	1198.54
12	2.20	2253.93	950.44	1450.23
13	2.40	2518.67	1243.78	1725.89
14	2.60	2793.39	1591.97	2025.53
15	2.80	3078.08	1999.68	2349.13
16	3.00	3372.75	2471.62	2696.71
17	3.20	3677.39	3012.49	3068.25
18	3.40	3992.00	3626.97	3463.77
19	3.60	4316.59	4319.76	3883.26
20	3.80	4651.15	5095.56	4326.72
21	4.00	4995.69	5958.86	4790.31

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	32.54	468.37
3	0.28	132.14	958.21
4	0.42	301.84	1469.53
5	0.56	544.62	2002.33
6	0.70	863.49	2556.61
7	0.84	1261.47	3132.36
8	0.98	1741.55	3729.59
9	1.12	2306.76	4348.30
10	1.26	2960.08	4988.49
11	1.40	3704.54	5650.15

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-2.31	-34.93
3	0.28	-10.32	-81.37
4	0.42	-25.63	-139.30
5	0.56	-49.86	-208.73
6	0.70	-84.61	-289.67
7	0.84	-131.50	-382.10
8	0.98	-192.14	-486.04
9	1.12	-268.13	-601.48
10	1.26	-361.09	-728.42
11	1.40	-472.62	-866.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	0.05	0.00	-0.68	-0.68
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	0.10	0.02	-1.14	-1.51
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.19	0.04	-1.21	-2.67
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	0.31	0.06	-0.76	-4.30
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.48	0.10	0.47	-6.54
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.75	0.13	4.52	-9.99
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	1.16	0.17	14.59	-15.04
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	1.71	0.21	32.86	-21.52
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	2.37	0.25	59.60	-29.17
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	3.13	0.30	94.69	-37.89
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	3.99	0.35	138.09	-47.66
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	4.93	0.40	189.88	-58.50
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	5.34	0.45	184.44	-65.07
15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	6.32	0.50	234.39	-76.91

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	7.39	0.56	290.61	-89.70
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	8.53	0.61	353.17	-103.42
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	9.73	0.67	422.15	-118.08
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	11.01	0.73	497.59	-133.65
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	12.36	0.78	579.55	-150.13
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	13.78	0.84	668.04	-167.48

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0.12	0.10	8.44	-1.21
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0.47	0.21	33.48	-4.79
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	1.03	0.31	74.78	-10.64
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	1.80	0.41	131.99	-18.67
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	2.77	0.52	204.81	-28.81
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	3.92	0.62	292.96	-40.97
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	5.25	0.73	396.19	-55.10
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	6.74	0.83	514.26	-71.13
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	8.39	0.93	646.94	-89.00
11	1.40	100.00	67.00	9.24	7.70	9.47	1.04	664.68	-104.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0.00	-0.01	-0.05	0.39
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0.02	-0.01	-0.23	1.77
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0.05	-0.02	-0.57	4.46
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0.10	-0.03	-1.14	8.82
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0.18	-0.04	-1.98	15.20
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0.28	-0.06	-3.14	24.02
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0.43	-0.08	-4.68	35.68
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0.61	-0.10	-6.68	50.64
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0.84	-0.12	-9.20	69.37
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	1.13	-0.15	-12.31	92.40

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	7.70	7.70	-2244	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	7.70	7.70	-2524	-3	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	7.70	7.70	-2820	-14	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	7.70	7.70	-3132	-38	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	7.70	7.70	-3459	-79	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	7.70	7.70	-3803	-142	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	7.70	7.70	-4162	-232	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	7.70	7.70	-4537	-352	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	7.70	7.70	-4927	-509	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	7.70	7.70	-5334	-707	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	7.70	7.70	-5756	-950	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	7.70	7.70	-6194	-1244	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	10.78	7.70	-6804	-1592	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	10.78	7.70	-7280	-2000	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	10.78	7.70	-7772	-2472	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	10.78	7.70	-8279	-3012	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	10.78	7.70	-8803	-3627	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	10.78	7.70	-9342	-4320	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	10.78	7.70	-9896	-5096	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	10.78	7.70	-10467	-5959	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.10	7.70	7.70	-6416	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.96	7.70	7.70	6691	33	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-1.82	7.70	7.70	6972	132	0.0000	0.00	0.000
4	-1.68	7.70	7.70	7258	302	0.0000	0.00	0.000
5	-1.54	7.70	7.70	7550	545	0.0000	0.00	0.000
6	-1.40	7.70	7.70	7847	863	0.0000	0.00	0.000
7	-1.26	7.70	7.70	8151	1261	0.0000	0.00	0.000
8	-1.12	7.70	7.70	8459	1742	0.0000	0.00	0.000
9	-0.98	7.70	7.70	8774	2307	0.0000	0.00	0.000
10	-0.84	7.70	7.70	9094	2960	0.0000	0.00	0.000
11	-0.70	7.70	9.24	9517	3705	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-11134	-473	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	7.70	7.70	-11494	-361	0.0000	0.00	0.000
14	0.28	7.70	7.70	-11860	-268	0.0000	0.00	0.000
15	0.42	7.70	7.70	-12231	-192	0.0000	0.00	0.000
16	0.56	7.70	7.70	-12608	-132	0.0000	0.00	0.000
17	0.70	7.70	7.70	-12990	-85	0.0000	0.00	0.000
18	0.84	7.70	7.70	-13379	-50	0.0000	0.00	0.000
19	0.98	7.70	7.70	-13772	-26	0.0000	0.00	0.000
20	1.12	7.70	7.70	-14172	-10	0.0000	0.00	0.000
21	1.26	7.70	7.70	-14577	-2	0.0000	0.00	0.000
22	1.40	7.70	7.70	-14988	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	8752.26	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	8004.75	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3539.22	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.85	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.71$ [m] $Y = -1.91$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8004.75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	27232.66	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	27826.69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5600.80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Risultante in fondazione	28384.75	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4729.51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	318094.81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5621	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0219	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 31.57$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.01$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	155.03	0.03	11.99
3	0.40	320.04	3.25	47.94
4	0.60	495.02	14.35	107.87
5	0.80	679.98	38.03	191.77
6	1.00	874.91	78.99	299.63
7	1.20	1079.81	141.92	431.47
8	1.40	1294.68	231.51	587.28
9	1.60	1519.53	352.46	767.06
10	1.80	1754.36	509.47	970.81
11	2.00	1999.16	707.23	1198.54
12	2.20	2253.93	950.44	1450.23
13	2.40	2518.67	1243.78	1725.89
14	2.60	2793.39	1591.97	2025.53
15	2.80	3078.08	1999.68	2349.13
16	3.00	3372.75	2471.62	2696.71
17	3.20	3677.39	3012.49	3068.25
18	3.40	3992.00	3626.97	3463.77
19	3.60	4316.59	4319.76	3883.26
20	3.80	4651.15	5095.56	4326.72
21	4.00	4995.69	5958.86	4790.31

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	32.54	468.37
3	0.28	132.14	958.21
4	0.42	301.84	1469.53
5	0.56	544.62	2002.33
6	0.70	863.49	2556.61
7	0.84	1261.47	3132.36
8	0.98	1741.55	3729.59
9	1.12	2306.76	4348.30
10	1.26	2960.08	4988.49
11	1.40	3704.54	5650.15

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-2.31	-34.93
3	0.28	-10.32	-81.37
4	0.42	-25.63	-139.30
5	0.56	-49.86	-208.73
6	0.70	-84.61	-289.67
7	0.84	-131.50	-382.10
8	0.98	-192.14	-486.04
9	1.12	-268.13	-601.48
10	1.26	-361.09	-728.42
11	1.40	-472.62	-866.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	0.05	0.00	-0.68	-0.68
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	0.10	0.02	-1.14	-1.51
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.19	0.04	-1.21	-2.67
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	0.31	0.06	-0.76	-4.30
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.48	0.10	0.47	-6.54
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.75	0.13	4.52	-9.99
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	1.16	0.17	14.59	-15.04
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	1.71	0.21	32.86	-21.52
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	2.37	0.25	59.60	-29.17
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	3.13	0.30	94.69	-37.89
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	3.99	0.35	138.09	-47.66
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	4.93	0.40	189.88	-58.50
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	5.34	0.45	184.44	-65.07
15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	6.32	0.50	234.39	-76.91

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	7.39	0.56	290.61	-89.70
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	8.53	0.61	353.17	-103.42
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	9.73	0.67	422.15	-118.08
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	11.01	0.73	497.59	-133.65
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	12.36	0.78	579.55	-150.13
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	13.78	0.84	668.04	-167.48

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0.12	0.10	8.44	-1.21
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0.47	0.21	33.48	-4.79
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	1.03	0.31	74.78	-10.64
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	1.80	0.41	131.99	-18.67
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	2.77	0.52	204.81	-28.81
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	3.92	0.62	292.96	-40.97
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	5.25	0.73	396.19	-55.10
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	6.74	0.83	514.26	-71.13
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	8.39	0.93	646.94	-89.00
11	1.40	100.00	67.00	9.24	7.70	9.47	1.04	664.68	-104.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0.00	-0.01	-0.05	0.39
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0.02	-0.01	-0.23	1.77
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0.05	-0.02	-0.57	4.46
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0.10	-0.03	-1.14	8.82
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0.18	-0.04	-1.98	15.20
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0.28	-0.06	-3.14	24.02
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0.43	-0.08	-4.68	35.68
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0.61	-0.10	-6.68	50.64
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0.84	-0.12	-9.20	69.37
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	1.13	-0.15	-12.31	92.40

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	7.70	7.70	-2244	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	7.70	7.70	-2524	-3	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	7.70	7.70	-2820	-14	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	7.70	7.70	-3132	-38	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	7.70	7.70	-3459	-79	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	7.70	7.70	-3803	-142	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	7.70	7.70	-4162	-232	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	7.70	7.70	-4537	-352	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	7.70	7.70	-4927	-509	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	7.70	7.70	-5334	-707	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	7.70	7.70	-5756	-950	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	7.70	7.70	-6194	-1244	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	10.78	7.70	-6804	-1592	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	10.78	7.70	-7280	-2000	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	10.78	7.70	-7772	-2472	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	10.78	7.70	-8279	-3012	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	10.78	7.70	-8803	-3627	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	10.78	7.70	-9342	-4320	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	10.78	7.70	-9896	-5096	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	10.78	7.70	-10467	-5959	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.10	7.70	7.70	-6416	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.96	7.70	7.70	6691	33	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-1.82	7.70	7.70	6972	132	0.0000	0.00	0.000
4	-1.68	7.70	7.70	7258	302	0.0000	0.00	0.000
5	-1.54	7.70	7.70	7550	545	0.0000	0.00	0.000
6	-1.40	7.70	7.70	7847	863	0.0000	0.00	0.000
7	-1.26	7.70	7.70	8151	1261	0.0000	0.00	0.000
8	-1.12	7.70	7.70	8459	1742	0.0000	0.00	0.000
9	-0.98	7.70	7.70	8774	2307	0.0000	0.00	0.000
10	-0.84	7.70	7.70	9094	2960	0.0000	0.00	0.000
11	-0.70	7.70	9.24	9517	3705	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-11134	-473	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	7.70	7.70	-11494	-361	0.0000	0.00	0.000
14	0.28	7.70	7.70	-11860	-268	0.0000	0.00	0.000
15	0.42	7.70	7.70	-12231	-192	0.0000	0.00	0.000
16	0.56	7.70	7.70	-12608	-132	0.0000	0.00	0.000
17	0.70	7.70	7.70	-12990	-85	0.0000	0.00	0.000
18	0.84	7.70	7.70	-13379	-50	0.0000	0.00	0.000
19	0.98	7.70	7.70	-13772	-26	0.0000	0.00	0.000
20	1.12	7.70	7.70	-14172	-10	0.0000	0.00	0.000
21	1.26	7.70	7.70	-14577	-2	0.0000	0.00	0.000
22	1.40	7.70	7.70	-14988	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	8752.26	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	8004.75	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3539.22	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.40	[m]	Y = -3.08 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.85	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11145.63	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.71$ [m] $Y = -1.91$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8004.75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	27232.66	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	27826.69	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5600.80	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.17	[m]
Risultante in fondazione	28384.75	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	11.38	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-4729.51	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	318094.81	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.51	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.5621	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0219	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 31.57$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.01$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.61
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	155.03	0.03	11.99
3	0.40	320.04	3.25	47.94
4	0.60	495.02	14.35	107.87
5	0.80	679.98	38.03	191.77
6	1.00	874.91	78.99	299.63
7	1.20	1079.81	141.92	431.47
8	1.40	1294.68	231.51	587.28
9	1.60	1519.53	352.46	767.06
10	1.80	1754.36	509.47	970.81
11	2.00	1999.16	707.23	1198.54
12	2.20	2253.93	950.44	1450.23
13	2.40	2518.67	1243.78	1725.89
14	2.60	2793.39	1591.97	2025.53
15	2.80	3078.08	1999.68	2349.13
16	3.00	3372.75	2471.62	2696.71
17	3.20	3677.39	3012.49	3068.25
18	3.40	3992.00	3626.97	3463.77
19	3.60	4316.59	4319.76	3883.26
20	3.80	4651.15	5095.56	4326.72
21	4.00	4995.69	5958.86	4790.31

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	32.54	468.37
3	0.28	132.14	958.21
4	0.42	301.84	1469.53
5	0.56	544.62	2002.33
6	0.70	863.49	2556.61
7	0.84	1261.47	3132.36
8	0.98	1741.55	3729.59
9	1.12	2306.76	4348.30
10	1.26	2960.08	4988.49
11	1.40	3704.54	5650.15

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.14	-2.31	-34.93
3	0.28	-10.32	-81.37
4	0.42	-25.63	-139.30
5	0.56	-49.86	-208.73
6	0.70	-84.61	-289.67
7	0.84	-131.50	-382.10
8	0.98	-192.14	-486.04
9	1.12	-268.13	-601.48
10	1.26	-361.09	-728.42
11	1.40	-472.62	-866.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	0.05	0.00	-0.68	-0.68
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	0.10	0.02	-1.14	-1.51
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.19	0.04	-1.21	-2.67
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	0.31	0.06	-0.76	-4.30
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.48	0.10	0.47	-6.54
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.75	0.13	4.52	-9.99
8	1.40	100.00	44.01	7.70	7.70	1.16	0.17	14.59	-15.04
9	1.60	100.00	46.01	7.70	7.70	1.71	0.21	32.86	-21.52
10	1.80	100.00	48.01	7.70	7.70	2.37	0.25	59.60	-29.17
11	2.00	100.00	50.01	7.70	7.70	3.13	0.30	94.69	-37.89
12	2.20	100.00	52.01	7.70	7.70	3.99	0.35	138.09	-47.66
13	2.40	100.00	54.01	7.70	7.70	4.93	0.40	189.88	-58.50
14	2.60	100.00	56.01	10.78	7.70	5.34	0.45	184.44	-65.07
15	2.80	100.00	58.01	10.78	7.70	6.32	0.50	234.39	-76.91

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	3.00	100.00	60.01	10.78	7.70	7.39	0.56	290.61	-89.70
17	3.20	100.00	62.01	10.78	7.70	8.53	0.61	353.17	-103.42
18	3.40	100.00	64.01	10.78	7.70	9.73	0.67	422.15	-118.08
19	3.60	100.00	66.01	10.78	7.70	11.01	0.73	497.59	-133.65
20	3.80	100.00	68.01	10.78	7.70	12.36	0.78	579.55	-150.13
21	4.00	100.00	70.02	10.78	7.70	13.78	0.84	668.04	-167.48

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	55.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	100.00	56.20	7.70	7.70	0.12	0.10	8.44	-1.21
3	0.28	100.00	57.40	7.70	7.70	0.47	0.21	33.48	-4.79
4	0.42	100.00	58.60	7.70	7.70	1.03	0.31	74.78	-10.64
5	0.56	100.00	59.80	7.70	7.70	1.80	0.41	131.99	-18.67
6	0.70	100.00	61.00	7.70	7.70	2.77	0.52	204.81	-28.81
7	0.84	100.00	62.20	7.70	7.70	3.92	0.62	292.96	-40.97
8	0.98	100.00	63.40	7.70	7.70	5.25	0.73	396.19	-55.10
9	1.12	100.00	64.60	7.70	7.70	6.74	0.83	514.26	-71.13
10	1.26	100.00	65.80	7.70	7.70	8.39	0.93	646.94	-89.00
11	1.40	100.00	67.00	9.24	7.70	9.47	1.04	664.68	-104.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	85.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.14	100.00	83.80	7.70	7.70	0.00	-0.01	-0.05	0.39
3	0.28	100.00	82.60	7.70	7.70	0.02	-0.01	-0.23	1.77
4	0.42	100.00	81.40	7.70	7.70	0.05	-0.02	-0.57	4.46
5	0.56	100.00	80.20	7.70	7.70	0.10	-0.03	-1.14	8.82
6	0.70	100.00	79.00	7.70	7.70	0.18	-0.04	-1.98	15.20
7	0.84	100.00	77.80	7.70	7.70	0.28	-0.06	-3.14	24.02
8	0.98	100.00	76.60	7.70	7.70	0.43	-0.08	-4.68	35.68
9	1.12	100.00	75.40	7.70	7.70	0.61	-0.10	-6.68	50.64
10	1.26	100.00	74.20	7.70	7.70	0.84	-0.12	-9.20	69.37
11	1.40	100.00	73.00	7.70	7.70	1.13	-0.15	-12.31	92.40

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	7.70	7.70	-2244	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	7.70	7.70	-2524	-3	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	7.70	7.70	-2820	-14	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	7.70	7.70	-3132	-38	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	7.70	7.70	-3459	-79	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	7.70	7.70	-3803	-142	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	7.70	7.70	-4162	-232	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	7.70	7.70	-4537	-352	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	7.70	7.70	-4927	-509	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	7.70	7.70	-5334	-707	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	7.70	7.70	-5756	-950	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	7.70	7.70	-6194	-1244	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	10.78	7.70	-6804	-1592	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	10.78	7.70	-7280	-2000	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	10.78	7.70	-7772	-2472	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	10.78	7.70	-8279	-3012	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	10.78	7.70	-8803	-3627	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	10.78	7.70	-9342	-4320	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	10.78	7.70	-9896	-5096	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	10.78	7.70	-10467	-5959	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.10	7.70	7.70	-6416	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.96	7.70	7.70	6691	33	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-1.82	7.70	7.70	6972	132	0.0000	0.00	0.000
4	-1.68	7.70	7.70	7258	302	0.0000	0.00	0.000
5	-1.54	7.70	7.70	7550	545	0.0000	0.00	0.000
6	-1.40	7.70	7.70	7847	863	0.0000	0.00	0.000
7	-1.26	7.70	7.70	8151	1261	0.0000	0.00	0.000
8	-1.12	7.70	7.70	8459	1742	0.0000	0.00	0.000
9	-0.98	7.70	7.70	8774	2307	0.0000	0.00	0.000
10	-0.84	7.70	7.70	9094	2960	0.0000	0.00	0.000
11	-0.70	7.70	9.24	9517	3705	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-11134	-473	0.0000	0.00	0.000
13	0.14	7.70	7.70	-11494	-361	0.0000	0.00	0.000
14	0.28	7.70	7.70	-11860	-268	0.0000	0.00	0.000
15	0.42	7.70	7.70	-12231	-192	0.0000	0.00	0.000
16	0.56	7.70	7.70	-12608	-132	0.0000	0.00	0.000
17	0.70	7.70	7.70	-12990	-85	0.0000	0.00	0.000
18	0.84	7.70	7.70	-13379	-50	0.0000	0.00	0.000
19	0.98	7.70	7.70	-13772	-26	0.0000	0.00	0.000
20	1.12	7.70	7.70	-14172	-10	0.0000	0.00	0.000
21	1.26	7.70	7.70	-14577	-2	0.0000	0.00	0.000
22	1.40	7.70	7.70	-14988	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

10 **Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 4,00 mt**

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
-------------	-------------------------------

Altezza del paramento	4.00 [m]
Spessore in sommità	0.30 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.70 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.00 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.10 [m]
Lunghezza totale fondazione	2.80 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.70 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2000	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Ks Coefficiente di spinta

Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	4.70	0.00	4.74	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	8.81	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovraccarico)

D Profilo $X_i=0.50$ $X_f=10.00$ $Q_i=1000.00$ $Q_f=1000.00$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

sovraccarico	1.50	1.00	1.50
--------------	------	------	------

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
sovraccarico	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Spinta terreno 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.20	0.20

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.58	--	8.96	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.83	--	4.07	--
3	EQU - [1]	--	--	3.57	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.85
5	A1-M1 - [2]	--	2.19	--	6.95	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.51	--	2.69	--
7	EQU - [2]	--	--	2.68	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.66
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.73	--	4.61	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.65	--	4.67	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.17	--	1.38	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.12	--	1.39	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.08	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1.93	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.45
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.41
17	SLEQ - [1]	--	2.80	--	11.27	--
18	SLEF - [1]	--	2.67	--	10.79	--
19	SLER - [1]	--	2.48	--	9.58	--

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>		<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.64$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.32$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v = 0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (per cento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	9900.19 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.28 Y=-3.30

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 1.10 Y = -4.70
Punto superiore superficie di spinta	X = 1.10 Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	4.70 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale)	0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	7496.92 [kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6983.23 [kg]	
Componente verticale della spinta statica	2727.33 [kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10 [m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17 [°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 10868.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.55 [m] Y = -2.00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6983.23 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 24828.03 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 24828.03 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 6983.23 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.04 [m]
Risultante in fondazione 25791.40 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.71 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -1108.34 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 222507.44 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.80 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.8019 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.9715 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 26.92$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 19.57$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 13.38$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.58
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 8.96

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.48	-0.16	12.66
3	0.40	415.92	2.66	50.62
4	0.60	643.31	13.39	113.90
5	0.80	883.66	36.95	202.48
6	1.00	1136.97	78.28	316.38
7	1.20	1403.24	142.32	455.59
8	1.40	1682.47	233.99	620.10
9	1.60	1974.65	358.22	809.93
10	1.80	2279.79	519.95	1025.07
11	2.00	2597.89	724.11	1265.52
12	2.20	2928.95	975.62	1531.28
13	2.40	3272.97	1279.43	1822.35
14	2.60	3629.94	1640.46	2138.73
15	2.80	3999.87	2063.65	2480.41
16	3.00	4382.76	2553.92	2847.42
17	3.20	4778.60	3116.21	3239.73
18	3.40	5187.41	3755.45	3657.35
19	3.60	5609.17	4476.57	4100.28
20	3.80	6043.89	5284.50	4568.52
21	4.00	6491.57	6183.96	5058.02

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	24.95	499.92
3	0.20	100.18	1005.89
4	0.30	226.32	1517.92
5	0.40	403.97	2036.01
6	0.50	633.73	2560.16
7	0.60	916.21	3090.37
8	0.70	1252.00	3626.64
9	0.80	1641.73	4168.96
10	0.90	2086.00	4717.34
11	1.00	2585.40	5271.79

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-11.72	-214.29
3	0.22	-47.41	-435.90
4	0.33	-107.89	-664.85
5	0.44	-193.95	-901.13
6	0.55	-306.40	-1144.74
7	0.66	-446.06	-1395.68
8	0.77	-613.72	-1653.95
9	0.88	-810.20	-1919.55
10	0.99	-1036.29	-2192.49
11	1.10	-1292.81	-2472.75

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	340554	264	1690.27	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	354378	-2268	852.04	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	362783	-7550	563.93	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	367951	-15386	416.39	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	333935	-22993	293.70	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	295684	-29989	210.72	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	259127	-36038	154.02	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	219218	-39768	111.02	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	175417	-40007	76.94	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	138324	-38555	53.24	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	108670	-36197	37.10	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	85816	-33546	26.22	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	70078	-31670	19.31	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	57938	-29892	14.48	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	49487	-28837	11.29	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	43278	-28222	9.06	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	38533	-27896	7.43	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	34794	-27769	6.20	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	31777	-27784	5.26	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	29294	-27906	4.51	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	765.60	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	190.63	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	84.38	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	47.28	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	30.14	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	20.84	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	15.25	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	11.63	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	9.16	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 7.39 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	1629.73	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	402.81	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	177.02	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	98.47	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	62.33	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	42.82	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	31.12	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	23.57	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	18.43	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	14.77	40482	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	7130.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6806.15	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2126.53	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 8360.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.55 [m] Y = -2.00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 6806.15 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 21411.73 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 21411.73 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 6806.15 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.06 [m]
Risultante in fondazione 22467.44 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 17.63 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 1314.09 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 87081.00 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.80 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.8653 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.6641 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 13.89$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 8.87$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.40$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	0.05	12.33
3	0.40	319.94	3.43	49.34
4	0.60	494.85	14.98	111.01
5	0.80	679.74	39.52	197.35
6	1.00	874.59	81.88	308.36
7	1.20	1079.42	146.91	444.03
8	1.40	1294.21	239.43	604.38
9	1.60	1518.96	364.28	789.39
10	1.80	1753.69	526.30	999.08
11	2.00	1998.38	730.31	1233.43
12	2.20	2253.04	981.14	1492.45
13	2.40	2517.67	1283.64	1776.13
14	2.60	2792.26	1642.64	2084.49
15	2.80	3076.82	2062.96	2417.52
16	3.00	3371.35	2549.44	2775.21
17	3.20	3675.85	3106.92	3157.57
18	3.40	3990.31	3740.23	3564.60
19	3.60	4314.75	4454.20	3996.30
20	3.80	4649.15	5253.67	4452.67
21	4.00	4993.52	6143.25	4929.76

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	29.39	586.67
3	0.20	117.09	1166.16
4	0.30	262.39	1738.46
5	0.40	464.55	2303.59
6	0.50	722.86	2861.52
7	0.60	1036.61	3412.28
8	0.70	1405.08	3955.85
9	0.80	1827.54	4492.24
10	0.90	2303.29	5021.45
11	1.00	2831.59	5543.47

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-16.23	-293.61
3	0.22	-64.28	-578.53
4	0.33	-143.19	-854.76
5	0.44	-252.00	-1122.29
6	0.55	-389.77	-1381.14
7	0.66	-555.53	-1631.29
8	0.77	-748.34	-1872.75
9	0.88	-967.22	-2105.52
10	0.99	-1211.23	-2329.59
11	1.10	-1479.41	-2544.98

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	340859	-117	2199.32	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	351487	-3773	1098.62	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	356926	-10803	721.27	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	333774	-19403	491.03	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	288430	-27003	329.79	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	245011	-33346	226.99	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	196297	-36316	151.67	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	148283	-35562	97.62	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	109912	-32986	62.68	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	82416	-30119	41.24	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	64144	-27933	28.47	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	51321	-26166	20.38	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	42829	-25195	15.34	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	36810	-24681	11.96	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	32334	-24451	9.59	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	28882	-24412	7.86	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	26143	-24505	6.55	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	23922	-24695	5.54	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	22086	-24958	4.75	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	20545	-25275	4.11	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	649.74	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	163.10	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	72.79	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	41.11	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	26.42	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	18.42	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	13.59	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	10.45	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	8.29	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 6.74 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	1176.84	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	297.13	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	133.38	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	75.79	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	49.00	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	34.38	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	25.52	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	19.75	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	15.77	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	12.91	40482	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	7843.68	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	7486.76	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2339.19	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 9196.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.55 [m] Y = -2.00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 7486.76 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 22562.88 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 11738.27 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 41862.80 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 22562.88 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 7486.76 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.06 [m]
Risultante in fondazione 23772.57 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 18.36 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 1463.84 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.57

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.10 Y[m]= 1.10

Raggio del cerchio R[m]= 6.21

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.28

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.01

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41

Coefficiente di sicurezza C= 1.85

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	524.88	72.94	501.77	1.40	26.56	0.000	0.000
2	1361.39	62.66	1209.34	0.90	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1904.73	55.19	1563.86	0.72	26.56	0.000	0.000
4	2321.53	48.96	1751.08	0.63	26.56	0.000	0.000
5	2659.23	43.45	1828.73	0.57	26.56	0.000	0.000
6	2939.54	38.40	1826.02	0.53	26.56	0.000	0.000
7	3174.66	33.69	1761.10	0.49	26.56	0.000	0.000
8	3372.23	29.23	1646.69	0.47	26.56	0.000	0.000
9	3537.35	24.95	1492.41	0.45	26.56	0.000	0.000
10	3759.89	20.82	1336.64	0.44	28.25	0.000	0.000
11	3961.27	16.80	1145.25	0.43	30.17	0.000	0.000
12	4050.61	12.87	902.18	0.42	30.17	0.000	0.000
13	4902.06	8.99	766.42	0.42	30.17	0.000	0.000
14	2715.74	5.16	244.33	0.41	30.17	0.000	0.000
15	1433.38	1.35	33.82	0.41	30.17	0.000	0.000
16	1430.17	-2.45	-61.19	0.41	30.17	0.000	0.000
17	1289.04	-6.27	-140.71	0.41	30.17	0.000	0.000
18	1189.60	-10.11	-208.82	0.42	30.17	0.000	0.000
19	1117.08	-14.00	-270.24	0.42	30.17	0.000	0.000
20	1019.84	-17.96	-314.42	0.43	30.17	0.000	0.000
21	898.59	-22.01	-336.70	0.44	27.24	0.000	0.000
22	754.17	-26.17	-332.66	0.46	26.56	0.000	0.000
23	580.10	-30.50	-294.41	0.48	26.56	0.000	0.000
24	372.29	-35.03	-213.67	0.50	26.56	0.000	0.000
25	125.03	-39.82	-80.07	0.54	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 51394.39$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 15756.75$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 27725.59$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.23$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	9435.42	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8788.90	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3432.54	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.97	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	11768.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8788.90	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	26433.24	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	26433.24	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8788.90	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Risultante in fondazione	27856.07	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.39	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1381.81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	183745.33	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.0498	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.8383	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 22.91$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 16.82$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 10.65$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.19
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.95

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.48	-0.16	12.66
3	0.40	415.92	2.70	52.00
4	0.60	643.31	15.09	133.89
5	0.80	883.66	47.03	270.15
6	1.00	1136.97	108.01	446.21
7	1.20	1403.24	204.66	652.62
8	1.40	1682.47	342.72	887.28
9	1.60	1974.65	527.56	1149.11
10	1.80	2279.79	764.43	1437.45
11	2.00	2597.89	1058.46	1751.95
12	2.20	2928.95	1414.71	2092.35
13	2.40	3272.97	1838.24	2458.51
14	2.60	3629.94	2334.04	2850.30
15	2.80	3999.87	2907.10	3267.65
16	3.00	4382.76	3562.41	3710.51
17	3.20	4778.60	4304.91	4178.84
18	3.40	5187.41	5139.59	4672.60
19	3.60	5609.17	6071.38	5191.77
20	3.80	6043.89	7105.24	5736.34
21	4.00	6491.57	8245.91	6302.22

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	37.11	741.01
3	0.20	147.95	1474.46
4	0.30	331.75	2200.36
5	0.40	587.77	2918.70
6	0.50	915.24	3629.50
7	0.60	1313.42	4332.74
8	0.70	1781.54	5028.42
9	0.80	2318.85	5716.55
10	0.90	2924.60	6397.13
11	1.00	3598.02	7070.16

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-28.55	-517.62
3	0.22	-113.54	-1026.09
4	0.33	-253.96	-1525.43
5	0.44	-448.80	-2015.62
6	0.55	-697.06	-2496.68
7	0.66	-995.03	-2878.60
8	0.77	-1328.14	-3176.38
9	0.88	-1693.50	-3465.02
10	0.99	-2090.11	-3744.51
11	1.10	-2516.96	-4014.87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	340554	264	1690.27	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	354319	-2299	851.90	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	361127	-8469	561.36	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	344054	-18312	389.35	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	286124	-27180	251.65	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	233175	-34009	166.17	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	172974	-35234	102.81	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	124019	-33134	62.81	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	89211	-29913	39.13	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	67262	-27405	25.89	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	52573	-25393	17.95	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	43341	-24342	13.24	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	37048	-23822	10.21	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	32493	-23616	8.12	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	29048	-23611	6.63	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	26356	-23743	5.52	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	24195	-23972	4.66	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	22424	-24272	4.00	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	20947	-24625	3.47	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	19697	-25021	3.03	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	514.59	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	129.09	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	57.57	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	32.49	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	20.87	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	14.54	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	10.72	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	8.24	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	6.53	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev 0	Data 24/03/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 5.31 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	668.87	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	168.21	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	75.20	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	42.55	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	27.40	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	19.19	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	14.38	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	11.28	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	9.14	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	7.59	40482	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	9207.95	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	8788.94	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2746.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.96 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 9140.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.55 [m] Y = -2.00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 8788.94 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 22811.24 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 22811.24 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 8788.94 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.19 [m]
Risultante in fondazione 24445.82 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 21.07 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 4442.39 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 61413.60 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 2.80 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.1547 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.4747 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 10.95$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 7.23$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 3.22$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.69

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	0.06	12.50
3	0.40	319.94	3.97	57.37
4	0.60	494.85	20.23	155.57
5	0.80	679.74	59.63	303.49
6	1.00	874.59	130.15	484.78
7	1.20	1079.42	237.89	695.32
8	1.40	1294.21	388.40	933.31
9	1.60	1518.96	586.96	1197.76
10	1.80	1753.69	838.69	1488.07
11	2.00	1998.38	1148.63	1803.88
12	2.20	2253.04	1521.76	2144.96
13	2.40	2517.67	1963.01	2511.17
14	2.60	2792.26	2477.29	2902.38
15	2.80	3076.82	3069.50	3318.52
16	3.00	3371.35	3744.51	3759.54
17	3.20	3675.85	4507.20	4225.38
18	3.40	3990.31	5362.43	4716.03
19	3.60	4314.75	6315.06	5231.45
20	3.80	4649.15	7369.94	5771.63
21	4.00	4993.52	8531.70	6332.60

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	43.58	867.51
3	0.20	172.69	1710.73
4	0.30	384.92	2529.68
5	0.40	677.82	3324.33
6	0.50	1048.97	4094.71
7	0.60	1495.95	4840.80
8	0.70	2016.32	5562.61
9	0.80	2607.66	6260.13
10	0.90	3267.54	6933.38
11	1.00	3993.53	7582.33

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-35.17	-634.63
3	0.22	-138.54	-1239.88
4	0.33	-306.87	-1815.74
5	0.44	-536.93	-2362.23
6	0.55	-825.48	-2879.32
7	0.66	-1166.96	-3289.04
8	0.77	-1546.37	-3604.37
9	0.88	-1958.85	-3890.32
10	0.99	-2401.16	-4146.89
11	1.10	-2870.08	-4374.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	340849	-121	2199.25	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	350383	-4347	1095.17	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	348507	-14249	704.26	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	278011	-24388	409.00	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	210368	-31306	240.53	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	139808	-30812	129.52	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	91029	-27318	70.34	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	62283	-24068	41.00	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	45820	-21913	26.13	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	36423	-20935	18.23	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	30386	-20524	13.49	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	26194	-20423	10.40	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	23121	-20513	8.28	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	20775	-20725	6.75	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	18928	-21024	5.61	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	17439	-21383	4.74	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	16212	-21787	4.06	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	15185	-22225	3.52	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	14314	-22691	3.08	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	13565	-23177	2.72	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	438.25	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	110.59	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	49.62	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	28.18	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	18.21	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	12.77	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	9.47	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	7.32	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	5.84	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 4.78 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	542.96	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	137.85	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	62.24	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	35.57	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	23.14	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	16.37	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	12.35	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	9.75	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	7.95	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	6.65	40482	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	10240.60	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	9774.60	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3054.01	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.95 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 10096.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.55 [m] Y = -2.00 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 9774.60 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 24177.70 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 17113.62 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 45889.34 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 24177.70 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 9774.60 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.21 [m]
Risultante in fondazione 26078.81 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 22.01 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 5073.41 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.68

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.10 Y[m]= 1.10

Raggio del cerchio R[m]= 6.21

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.28

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.01

Larghezza della striscia dx[m]= 0.41

Coefficiente di sicurezza C= 1.66

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1060.23	72.94	1013.56	1.40	26.56	0.000	0.000
2	1896.74	62.66	1684.90	0.90	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	2440.09	55.19	2003.41	0.72	26.56	0.000	0.000
4	2856.88	48.96	2154.88	0.63	26.56	0.000	0.000
5	3194.58	43.45	2196.89	0.57	26.56	0.000	0.000
6	3474.89	38.40	2158.58	0.53	26.56	0.000	0.000
7	3710.02	33.69	2058.08	0.49	26.56	0.000	0.000
8	3907.58	29.23	1908.11	0.47	26.56	0.000	0.000
9	4072.70	24.95	1718.27	0.45	26.56	0.000	0.000
10	4295.24	20.82	1526.96	0.44	28.25	0.000	0.000
11	4476.21	16.80	1294.12	0.43	30.17	0.000	0.000
12	4050.61	12.87	902.18	0.42	30.17	0.000	0.000
13	4902.06	8.99	766.42	0.42	30.17	0.000	0.000
14	2715.74	5.16	244.33	0.41	30.17	0.000	0.000
15	1433.38	1.35	33.82	0.41	30.17	0.000	0.000
16	1430.17	-2.45	-61.19	0.41	30.17	0.000	0.000
17	1289.04	-6.27	-140.71	0.41	30.17	0.000	0.000
18	1189.60	-10.11	-208.82	0.42	30.17	0.000	0.000
19	1117.08	-14.00	-270.24	0.42	30.17	0.000	0.000
20	1019.84	-17.96	-314.42	0.43	30.17	0.000	0.000
21	898.59	-22.01	-336.70	0.44	27.24	0.000	0.000
22	754.17	-26.17	-332.66	0.46	26.56	0.000	0.000
23	580.10	-30.50	-294.41	0.48	26.56	0.000	0.000
24	372.29	-35.03	-213.67	0.50	26.56	0.000	0.000
25	125.03	-39.82	-80.07	0.54	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 57262.87$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 19411.63$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 30721.13$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.23$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	5766.86	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5371.72	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2097.95	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		

Incremento sismico della spinta	2146.27	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8360.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]
Inerzia del muro	1251.11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	625.56	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1056.48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	528.24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9808.05	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23317.74	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23317.74	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9808.05	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.30	[m]		
Risultante in fondazione	25296.53	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22.81	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6979.64	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	107516.48	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	1.3669	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2986	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 17.08$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.82$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 7.00$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.73
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.61

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.48	9.41	107.60
3	0.40	415.92	40.36	236.30
4	0.60	643.31	96.95	386.12
5	0.80	883.66	183.26	557.04
6	1.00	1136.97	303.38	749.06
7	1.20	1403.24	461.42	962.20
8	1.40	1682.47	661.45	1196.44
9	1.60	1974.65	907.57	1451.78
10	1.80	2279.79	1203.87	1728.24
11	2.00	2597.89	1554.45	2025.80
12	2.20	2928.95	1963.38	2344.47
13	2.40	3272.97	2434.77	2684.25
14	2.60	3629.94	2972.70	3045.13
15	2.80	3999.87	3581.27	3427.12
16	3.00	4382.76	4264.56	3830.22
17	3.20	4778.60	5026.67	4254.42
18	3.40	5187.41	5871.69	4699.73
19	3.60	5609.17	6803.70	5166.15
20	3.80	6043.89	7826.81	5653.67
21	4.00	6491.57	8944.93	6159.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	53.96	1072.84
3	0.20	213.30	2107.52
4	0.30	474.19	3104.05
5	0.40	832.83	4062.43
6	0.50	1285.41	4982.65
7	0.60	1828.09	5864.73
8	0.70	2457.08	6708.64
9	0.80	3168.55	7514.41
10	0.90	3958.69	8282.03
11	1.00	4823.68	9011.49

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-37.65	-676.93
3	0.22	-147.23	-1307.70
4	0.33	-323.66	-1892.30
5	0.44	-561.85	-2430.74
6	0.55	-856.73	-2923.01
7	0.66	-1203.22	-3369.12
8	0.77	-1596.24	-3769.06
9	0.88	-2030.72	-4122.84
10	0.99	-2501.57	-4430.46
11	1.10	-3003.73	-4691.90

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	292143	-13642	1450.00	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	223216	-21660	536.69	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	172397	-25980	267.98	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	124288	-25775	140.65	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	90932	-24264	79.98	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	68827	-22632	49.05	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	54855	-21566	32.60	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	45274	-20808	22.93	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	38835	-20507	17.03	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	34210	-20470	13.17	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	30729	-20599	10.49	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	28013	-20839	8.56	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	25835	-21158	7.12	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	24050	-21533	6.01	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	22561	-21952	5.15	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	21299	-22405	4.46	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	20216	-22883	3.90	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	19277	-23382	3.44	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	18454	-23898	3.05	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	17729	-24429	2.73	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	353.93	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	89.54	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	40.28	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	22.93	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	14.86	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	10.45	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	7.77	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	6.03	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	4.82	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 3.96 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	507.19	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	129.71	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	59.01	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	33.99	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	22.29	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	15.87	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	11.96	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	9.40	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	7.63	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	6.36	40482	0

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	5766.86	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	5371.72	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2097.95	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	1453.65	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.92	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8360.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]
Inerzia del muro	1251.11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-625.56	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1056.48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-528.24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9162.88	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20758.17	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20758.17	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9162.88	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.32	[m]		
Risultante in fondazione	22690.53	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	6737.45	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	96848.25	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2570	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2257	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 15.88$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.00$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.67

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	201.48	7.07	84.23
3	0.40	415.92	31.01	189.57
4	0.60	643.31	75.92	316.02
5	0.80	883.66	145.87	463.58
6	1.00	1136.97	244.97	632.24
7	1.20	1403.24	377.30	822.01
8	1.40	1682.47	546.96	1032.88
9	1.60	1974.65	758.04	1264.86
10	1.80	2279.79	1014.62	1517.95
11	2.00	2597.89	1320.80	1792.15
12	2.20	2928.95	1680.66	2087.45
13	2.40	3272.97	2098.31	2403.87
14	2.60	3629.94	2577.83	2741.38
15	2.80	3999.87	3123.31	3100.01
16	3.00	4382.76	3738.85	3479.74
17	3.20	4778.60	4428.52	3880.58
18	3.40	5187.41	5196.44	4302.52
19	3.60	5609.17	6046.67	4745.58
20	3.80	6043.89	6983.33	5209.74
21	4.00	6491.57	8010.32	5691.89

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	48.48	963.55
3	0.20	191.48	1890.27
4	0.30	425.31	2780.17
5	0.40	746.29	3633.23
6	0.50	1150.73	4449.47
7	0.60	1634.96	5228.88
8	0.70	2195.28	5971.46
9	0.80	2828.02	6677.20
10	0.90	3529.49	7346.13
11	1.00	4296.02	7978.22

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-42.09	-757.90
3	0.22	-165.10	-1471.23
4	0.33	-364.13	-2140.01
5	0.44	-634.27	-2764.22
6	0.55	-970.62	-3343.86
7	0.66	-1368.29	-3878.95
8	0.77	-1822.36	-4369.47
9	0.88	-2327.94	-4815.43
10	0.99	-2880.12	-5216.82
11	1.10	-3474.00	-5573.65

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	317315	-11137	1574.93	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	259574	-19356	624.10	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	213638	-25211	332.09	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	170818	-28198	193.31	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	130444	-28105	114.73	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	99679	-26802	71.03	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	77814	-25297	46.25	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	63004	-24186	31.91	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	52060	-23169	22.84	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	44535	-22642	17.14	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	39100	-22436	13.35	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	34993	-22434	10.69	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	31783	-22571	8.76	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	29205	-22805	7.30	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	27091	-23111	6.18	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	25326	-23470	5.30	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	23830	-23872	4.59	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	22548	-24307	4.02	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	21436	-24768	3.55	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	20463	-25251	3.15	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	393.90	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	99.74	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	44.90	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	25.59	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	16.60	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	11.68	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	8.70	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	6.75	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	5.41	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 4.45 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	453.71	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	115.67	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	52.45	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	30.11	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	19.68	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	13.96	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	10.48	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	8.20	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	6.63	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	5.50	40482	0

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	7130.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6806.15	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2126.53	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	2458.86	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8360.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]
Inerzia del muro	1251.11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	625.56	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1056.48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	528.24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11590.24	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23298.82	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23298.82	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11590.24	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.43	[m]		
Risultante in fondazione	26022.46	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10072.35	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	32111.50	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.6029	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0613	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 7.03$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 5.04$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.17
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	10.49	116.92
3	0.40	319.94	45.35	259.76
4	0.60	494.85	109.67	428.53
5	0.80	679.74	208.53	623.24
6	1.00	874.59	347.01	843.86
7	1.20	1079.42	530.21	1090.42
8	1.40	1294.21	763.20	1362.91
9	1.60	1518.96	1051.08	1661.32
10	1.80	1753.69	1398.92	1985.66
11	2.00	1998.38	1811.82	2335.93
12	2.20	2253.04	2294.85	2712.13
13	2.40	2517.67	2853.11	3114.26
14	2.60	2792.26	3491.68	3542.31
15	2.80	3076.82	4215.64	3996.29
16	3.00	3371.35	5030.08	4476.20
17	3.20	3675.85	5940.09	4982.04
18	3.40	3990.31	6950.75	5513.81
19	3.60	4314.75	8067.14	6071.51
20	3.80	4649.15	9294.35	6655.13
21	4.00	4993.52	10637.26	7260.73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	65.48	1300.39
3	0.20	258.24	2545.72
4	0.30	572.79	3736.00
5	0.40	1003.61	4871.21
6	0.50	1545.19	5951.37
7	0.60	2192.04	6976.47
8	0.70	2938.65	7946.50
9	0.80	3779.51	8861.49
10	0.90	4709.11	9721.41
11	1.00	5721.96	10526.27

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 11

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-51.64	-927.80
3	0.22	-201.67	-1788.98
4	0.33	-442.77	-2583.53
5	0.44	-767.61	-3311.47
6	0.55	-1168.85	-3972.78
7	0.66	-1639.18	-4567.48
8	0.77	-2171.25	-5095.55
9	0.88	-2757.76	-5557.01
10	0.99	-3391.35	-5951.84
11	1.10	-4064.72	-6280.05

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	250952	-16986	1619.21	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	166649	-23623	520.88	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	100063	-22176	202.21	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	63200	-19388	92.98	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	44648	-17715	51.05	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	34489	-16941	31.95	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	28342	-16714	21.90	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	24226	-16764	15.95	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	21277	-16973	12.13	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	19062	-17282	9.54	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	17338	-17660	7.70	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	15957	-18084	6.34	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	14828	-18542	5.31	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	13887	-19026	4.51	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	13090	-19531	3.88	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	12408	-20051	3.38	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	11817	-20584	2.96	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	11300	-21127	2.62	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	10844	-21679	2.33	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	10439	-22237	2.09	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	291.67	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	73.95	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	33.34	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	19.03	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	12.36	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	8.71	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	6.50	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	5.05	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	4.06	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 3.34 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	369.83	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	94.70	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	43.13	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	24.88	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	16.34	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	11.65	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	8.80	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	6.93	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	5.63	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	4.70	40482	0

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	7130.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6806.15	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2126.53	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	1601.85	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8360.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]
Inerzia del muro	1251.11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-625.56	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1056.48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-528.24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10772.23	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20735.65	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20735.65	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10772.23	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.45	[m]		
Risultante in fondazione	23366.81	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9429.04	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	28731.87	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4621	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0190	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.39$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.68$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.62$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.39

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	7.53	87.29
3	0.40	319.94	33.50	200.51
4	0.60	494.85	83.01	339.66
5	0.80	679.74	161.13	504.74
6	1.00	874.59	272.95	695.74
7	1.20	1079.42	423.56	912.67
8	1.40	1294.21	618.04	1155.53
9	1.60	1518.96	861.48	1424.32
10	1.80	1753.69	1158.96	1719.04
11	2.00	1998.38	1515.57	2039.69
12	2.20	2253.04	1936.40	2386.26
13	2.40	2517.67	2426.52	2758.76
14	2.60	2792.26	2991.02	3157.19
15	2.80	3076.82	3635.00	3581.55
16	3.00	3371.35	4363.53	4031.84
17	3.20	3675.85	5181.70	4508.05
18	3.40	3990.31	6094.59	5010.19
19	3.60	4314.75	7107.30	5538.26
20	3.80	4649.15	8224.90	6092.26
21	4.00	4993.52	9452.27	6668.24

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	58.50	1161.38
3	0.20	230.56	2271.21
4	0.30	511.02	3329.50
5	0.40	894.74	4336.25
6	0.50	1376.55	5291.46
7	0.60	1951.31	6195.12
8	0.70	2613.86	7047.25
9	0.80	3359.04	7847.83
10	0.90	4181.71	8596.87
11	1.00	5076.70	9294.37

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-54.28	-976.47
3	0.22	-212.54	-1890.57
4	0.33	-467.91	-2742.30
5	0.44	-813.55	-3531.67
6	0.55	-1242.60	-4258.67
7	0.66	-1748.18	-4923.31
8	0.77	-2323.44	-5525.58
9	0.88	-2961.52	-6065.48
10	0.99	-3655.55	-6543.02
11	1.10	-4398.69	-6958.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	16314	0
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	288122	-13995	1859.05	17522	0
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	212546	-22256	664.34	18731	0
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	151381	-25392	305.91	19939	0
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	100056	-23717	147.20	21148	0
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	68278	-21309	78.07	22356	0
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	50079	-19651	46.39	23564	0
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	39136	-18689	30.24	24773	0
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	32290	-18313	21.26	25981	0
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	27612	-18248	15.75	27190	0
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	24218	-18367	12.12	28398	0
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	21648	-18606	9.61	29607	0
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	19635	-18924	7.80	30815	0
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	18017	-19300	6.45	32024	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	16690	-19718	5.42	33232	0
16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	15582	-20168	4.62	34441	0
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	14644	-20643	3.98	35649	0
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	13839	-21137	3.47	36858	0
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	13142	-21648	3.05	38066	0
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	12532	-22171	2.70	39275	0
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	11995	-22705	2.40	40483	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	326.47	40482	0
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	82.83	40482	0
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	37.37	40482	0
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	21.34	40482	0
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	13.87	40482	0
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	9.79	40482	0
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	7.31	40482	0
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	5.69	40482	0
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	0	19098	4.57	40482	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.00 100.00 70.00 7.70 7.70 0 19098 3.76 40482 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	40482	0
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	351.86	40482	0
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	89.86	40482	0
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	40.82	40482	0
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	23.47	40482	0
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	15.37	40482	0
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	10.92	40482	0
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	8.22	40482	0
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	6.45	40482	0
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	5.22	40482	0
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0	-19098	4.34	40482	0

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	7130.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6806.15	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2126.53	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	2458.86	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8360.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]
Inerzia del muro	1251.11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	625.56	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1056.48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	528.24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	11590.24	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	23298.82	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	20916.64	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	43462.97	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	23298.82	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	11590.24	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.43	[m]		
Risultante in fondazione	26022.46	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	10072.35	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.08
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	7130.62	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	6806.15	[kg]
Componente verticale della spinta statica	2126.53	[kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.13	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]		

Incremento sismico della spinta	1601.85	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.35	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8360.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]
Inerzia del muro	1251.11	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-625.56	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1056.48	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-528.24	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	10772.23	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20735.65	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	21070.24	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	40671.41	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20735.65	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	10772.23	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.45	[m]		
Risultante in fondazione	23366.81	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.45	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	9429.04	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.93
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.10 Y[m]= 2.57

Raggio del cerchio R[m]= 7.60

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.68

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.06

Larghezza della striscia dx[m]= 0.47

Coefficiente di sicurezza C= 1.45

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	460.08	65.51	418.69	1.13	26.56	0.000	0.000
2	1259.61	58.31	1071.80	0.89	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1867.86	52.06	1473.05	0.76	26.56	0.000	0.000
4	2358.27	46.60	1713.46	0.68	26.56	0.000	0.000
5	2766.29	41.65	1838.53	0.63	26.56	0.000	0.000
6	3111.00	37.06	1875.03	0.59	26.56	0.000	0.000
7	3404.04	32.74	1841.01	0.56	26.56	0.000	0.000
8	3653.14	28.62	1749.74	0.54	26.56	0.000	0.000
9	3863.67	24.65	1611.62	0.52	26.56	0.000	0.000
10	4039.51	20.81	1435.17	0.50	26.56	0.000	0.000
11	4271.77	17.06	1253.56	0.49	28.06	0.000	0.000
12	4499.64	13.39	1042.22	0.48	30.17	0.000	0.000
13	4704.53	9.78	798.82	0.48	30.17	0.000	0.000
14	5174.23	6.20	558.68	0.47	30.17	0.000	0.000
15	1819.74	2.65	83.99	0.47	30.17	0.000	0.000
16	1563.49	-0.90	-24.50	0.47	30.17	0.000	0.000
17	1451.12	-4.44	-112.45	0.47	30.17	0.000	0.000
18	1304.39	-8.01	-181.72	0.47	30.17	0.000	0.000
19	1228.06	-11.60	-247.01	0.48	30.17	0.000	0.000
20	1122.65	-15.25	-295.22	0.49	29.92	0.000	0.000
21	990.96	-18.95	-321.86	0.50	26.56	0.000	0.000
22	831.13	-22.74	-321.34	0.51	26.56	0.000	0.000
23	638.12	-26.65	-286.18	0.53	26.56	0.000	0.000
24	408.60	-30.69	-208.52	0.55	26.56	0.000	0.000
25	138.02	-34.90	-78.97	0.57	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 56929.89$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 16687.61$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 30454.28$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.72$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.10 Y[m]= 2.94

Raggio del cerchio R[m]= 7.95

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -5.78

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.30

Larghezza della striscia dx[m]= 0.48

Coefficiente di sicurezza C= 1.41

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	452.71	63.91	406.57	1.10	26.56	0.000	0.000
2	1249.26	57.19	1049.93	0.89	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	1868.83	51.20	1456.36	0.77	26.56	0.000	0.000
4	2373.47	45.92	1704.91	0.69	26.56	0.000	0.000
5	2795.84	41.10	1838.07	0.64	26.56	0.000	0.000
6	3154.10	36.63	1881.69	0.60	26.56	0.000	0.000
7	3459.60	32.40	1853.54	0.57	26.56	0.000	0.000
8	3719.95	28.36	1766.84	0.55	26.56	0.000	0.000
9	3940.50	24.47	1632.05	0.53	26.56	0.000	0.000
10	4125.15	20.69	1457.79	0.52	26.56	0.000	0.000
11	4326.81	17.01	1266.08	0.51	27.37	0.000	0.000
12	4604.09	13.41	1067.41	0.50	30.17	0.000	0.000
13	4699.56	9.85	803.95	0.49	30.17	0.000	0.000
14	5526.11	6.33	609.54	0.49	30.17	0.000	0.000
15	2058.25	2.84	101.95	0.48	30.17	0.000	0.000
16	1594.22	-0.64	-17.91	0.48	30.17	0.000	0.000
17	1486.77	-4.13	-107.05	0.48	30.17	0.000	0.000
18	1330.63	-7.63	-176.66	0.49	30.17	0.000	0.000
19	1253.33	-11.16	-242.56	0.49	30.17	0.000	0.000
20	1145.98	-14.73	-291.43	0.50	29.67	0.000	0.000
21	1011.79	-18.37	-318.80	0.51	26.56	0.000	0.000
22	848.26	-22.08	-318.83	0.52	26.56	0.000	0.000
23	650.72	-25.89	-284.13	0.54	26.56	0.000	0.000
24	415.97	-29.83	-206.92	0.56	26.56	0.000	0.000
25	139.65	-33.93	-77.96	0.58	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 58231.54$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 16854.44$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 31101.20$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.61$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	6025.33	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	5612.47	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2191.97	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.10	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8480.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.55	[m]	Y = -2.00	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5612.47	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21597.17	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21597.17	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5612.47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Risultante in fondazione	22314.51	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.57	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-562.87	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	243343.86	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7282	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.8144	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 28.74$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 20.82$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 14.68$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.80
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	-0.12	9.73
3	0.40	319.94	2.05	38.94
4	0.60	494.85	10.32	88.19
5	0.80	679.74	28.91	160.70
6	1.00	874.59	62.50	256.88
7	1.20	1079.42	115.43	373.64
8	1.40	1294.21	191.57	510.09
9	1.60	1518.96	294.75	666.12
10	1.80	1753.69	428.78	841.70
11	2.00	1998.38	597.48	1036.78
12	2.20	2253.04	804.63	1251.37
13	2.40	2517.67	1054.04	1485.45
14	2.60	2792.26	1349.50	1739.01
15	2.80	3076.82	1694.81	2012.05
16	3.00	3371.35	2093.78	2304.57
17	3.20	3675.85	2550.18	2616.56
18	3.40	3990.31	3067.82	2948.03
19	3.60	4314.75	3650.48	3298.98
20	3.80	4649.15	4301.98	3669.39
21	4.00	4993.52	5025.92	4056.17

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	22.71	454.78
3	0.20	91.06	912.64
4	0.30	205.34	1373.58
5	0.40	365.88	1837.59
6	0.50	572.96	2304.68
7	0.60	826.92	2774.85
8	0.70	1128.04	3248.09
9	0.80	1476.64	3724.41
10	0.90	1873.02	4203.81
11	1.00	2317.50	4686.28

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 17

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-8.57	-156.53
3	0.22	-34.57	-316.78
4	0.33	-78.40	-480.75
5	0.44	-140.47	-648.44
6	0.55	-221.20	-819.86
7	0.66	-320.62	-983.00
8	0.77	-437.34	-1139.87
9	0.88	-571.53	-1300.46
10	0.99	-723.58	-1464.77
11	1.10	-893.91	-1632.80

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	0.05	0.00	-0.69	-0.67
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	0.10	0.01	-1.21	-1.44
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.17	0.03	-1.41	-2.46
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	0.27	0.05	-1.19	-3.87
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.42	0.08	-0.44	-5.76
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.62	0.11	1.58	-8.41
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	0.93	0.15	7.20	-12.38
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	1.37	0.18	19.08	-17.80
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	1.93	0.22	38.50	-24.44
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	2.58	0.26	65.41	-32.07
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	3.32	0.30	99.56	-40.60
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	4.13	0.34	140.83	-50.01
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	5.02	0.39	189.20	-60.30
15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	5.98	0.43	244.69	-71.45

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	7.01	0.48	307.33	-83.46
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	8.11	0.52	377.18	-96.32
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	9.28	0.57	454.28	-110.03
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	10.52	0.62	538.67	-124.56
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	11.81	0.66	630.40	-139.93
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	13.17	0.71	729.47	-156.09

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm ²]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm ²]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cm ²]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cm ²]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0.06	0.08	4.64	-0.63
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0.23	0.16	18.62	-2.51
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0.53	0.24	41.99	-5.67
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	0.94	0.32	74.82	-10.10
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	1.47	0.40	117.17	-15.82
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	2.12	0.49	169.10	-22.83
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	2.89	0.57	230.67	-31.14
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	3.79	0.65	301.96	-40.77
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	4.81	0.74	383.01	-51.71
11	1.00	100.00	70.00	7.70	7.70	5.95	0.82	473.90	-63.98

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0.02	-0.03	-0.24	1.75
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0.09	-0.06	-0.95	7.07
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0.20	-0.08	-2.16	16.03
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0.36	-0.11	-3.88	28.73
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0.57	-0.14	-6.11	45.23
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	0.82	-0.17	-8.85	65.56
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	1.12	-0.20	-12.07	89.43
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	1.47	-0.23	-15.78	116.87
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	1.86	-0.26	-19.98	147.96
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	2.29	-0.29	-24.68	182.80

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	7.70	7.70	2244	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	7.70	7.70	-2524	-2	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	7.70	7.70	-2820	-10	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	7.70	7.70	-3132	-29	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	7.70	7.70	-3459	-63	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	7.70	7.70	-3802	-115	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	7.70	7.70	-4161	-192	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	7.70	7.70	-4536	-295	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	7.70	7.70	-4926	-429	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	7.70	7.70	-5332	-597	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	7.70	7.70	-5754	-805	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	7.70	7.70	-6192	-1054	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	7.70	7.70	-6645	-1349	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	7.70	7.70	-7115	-1695	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	7.70	7.70	-7600	-2094	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	7.70	7.70	-8100	-2550	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	7.70	7.70	-8617	-3068	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	7.70	7.70	-9149	-3650	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	7.70	7.70	-9697	-4302	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	7.70	7.70	-10260	-5026	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.70	7.70	7.70	-10260	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.60	7.70	7.70	10260	23	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.50	7.70	7.70	10260	91	0.0000	0.00	0.000
4	-1.40	7.70	7.70	10260	205	0.0000	0.00	0.000
5	-1.30	7.70	7.70	10260	366	0.0000	0.00	0.000
6	-1.20	7.70	7.70	10260	573	0.0000	0.00	0.000
7	-1.10	7.70	7.70	10260	827	0.0000	0.00	0.000
8	-1.00	7.70	7.70	10260	1128	0.0000	0.00	0.000
9	-0.90	7.70	7.70	10260	1477	0.0000	0.00	0.000
10	-0.80	7.70	7.70	10260	1873	0.0000	0.00	0.000
11	-0.70	7.70	7.70	10260	2317	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-10260	-894	0.0000	0.00	0.000
13	0.11	7.70	7.70	-10260	-724	0.0000	0.00	0.000
14	0.22	7.70	7.70	-10260	-572	0.0000	0.00	0.000
15	0.33	7.70	7.70	-10260	-437	0.0000	0.00	0.000
16	0.44	7.70	7.70	-10260	-321	0.0000	0.00	0.000
17	0.55	7.70	7.70	-10260	-221	0.0000	0.00	0.000
18	0.66	7.70	7.70	-10260	-140	0.0000	0.00	0.000
19	0.77	7.70	7.70	-10260	-78	0.0000	0.00	0.000
20	0.88	7.70	7.70	-10260	-35	0.0000	0.00	0.000
21	0.99	7.70	7.70	-10260	-9	0.0000	0.00	0.000
22	1.10	7.70	7.70	-10260	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	6413.03	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	5973.61	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2333.02	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -3.05 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	8660.00	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.55$ [m] $Y = -2.00$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	5973.61	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	21918.21	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	21918.21	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	5973.61	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Risultante in fondazione	22717.66	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-64.84	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	236587.16	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7778	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7877	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 27.65$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 20.07$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 13.90$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.67
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.79

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	-0.12	9.73
3	0.40	319.94	2.05	38.97
4	0.60	494.85	10.42	90.14
5	0.80	679.74	30.24	172.35
6	1.00	874.59	67.49	281.65
7	1.20	1079.42	126.70	411.93
8	1.40	1294.21	211.91	562.50
9	1.60	1518.96	327.01	733.03
10	1.80	1753.69	475.90	923.34
11	2.00	1998.38	662.41	1133.32
12	2.20	2253.04	890.37	1362.91
13	2.40	2517.67	1163.59	1612.07
14	2.60	2792.26	1485.89	1880.77
15	2.80	3076.82	1861.08	2169.00
16	3.00	3371.35	2292.95	2476.73
17	3.20	3675.85	2785.31	2803.97
18	3.40	3990.31	3341.95	3150.70
19	3.60	4314.75	3966.68	3516.92
20	3.80	4649.15	4663.29	3902.63
21	4.00	4993.52	5435.42	4304.70

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	25.15	503.00
3	0.20	100.61	1006.36
4	0.30	226.43	1510.07
5	0.40	402.64	2014.13
6	0.50	629.27	2518.55
7	0.60	906.36	3023.32
8	0.70	1233.94	3528.45
9	0.80	1612.06	4033.93
10	0.90	2040.74	4539.76
11	1.00	2520.02	5045.95

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-11.94	-217.19
3	0.22	-47.80	-434.81
4	0.33	-107.62	-652.86
5	0.44	-191.44	-871.34
6	0.55	-299.33	-1090.25
7	0.66	-430.42	-1279.59
8	0.77	-580.23	-1444.35
9	0.88	-748.19	-1609.55
10	0.99	-934.34	-1775.17
11	1.10	-1138.74	-1941.22

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	0.05	0.00	-0.69	-0.67
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	0.10	0.01	-1.21	-1.44
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.17	0.03	-1.41	-2.47
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	0.28	0.06	-1.12	-3.93
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.43	0.09	-0.21	-5.98
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.67	0.12	2.66	-9.05
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	1.04	0.16	10.65	-13.71
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	1.56	0.20	26.49	-19.89
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	2.19	0.24	50.62	-27.23
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	2.91	0.28	82.59	-35.55
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	3.71	0.33	122.12	-44.80
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	4.60	0.37	169.08	-54.96
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	5.56	0.42	223.44	-66.02
15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	6.60	0.46	285.20	-77.98

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	7.70	0.51	354.38	-90.83
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	8.88	0.56	431.00	-104.56
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	10.13	0.61	515.09	-119.14
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	11.44	0.66	606.68	-134.57
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	12.82	0.71	705.79	-150.84
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	14.26	0.76	812.40	-167.92

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0.06	0.09	5.14	-0.69
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0.26	0.18	20.57	-2.78
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0.58	0.27	46.30	-6.25
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	1.03	0.35	82.33	-11.12
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	1.61	0.44	128.68	-17.37
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	2.33	0.53	185.34	-25.02
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	3.17	0.62	252.33	-34.07
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	4.14	0.71	329.65	-44.50
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	5.24	0.80	417.31	-56.34
11	1.00	100.00	70.00	7.70	7.70	6.47	0.89	515.32	-69.57

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0.03	-0.04	-0.33	2.44
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0.12	-0.08	-1.32	9.77
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0.28	-0.11	-2.97	22.01
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0.49	-0.15	-5.29	39.15
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	0.77	-0.19	-8.26	61.21
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	1.10	-0.22	-11.88	88.02
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	1.49	-0.25	-16.02	118.65
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	1.92	-0.28	-20.66	153.00
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	2.40	-0.31	-25.79	191.06
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	2.92	-0.34	-31.44	232.86

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	7.70	7.70	2244	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	7.70	7.70	-2524	-2	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	7.70	7.70	-2820	-10	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	7.70	7.70	-3132	-30	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	7.70	7.70	-3459	-67	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	7.70	7.70	-3802	-127	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	7.70	7.70	-4161	-212	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	7.70	7.70	-4536	-327	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	7.70	7.70	-4926	-476	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	7.70	7.70	-5332	-662	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	7.70	7.70	-5754	-890	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	7.70	7.70	-6192	-1164	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	7.70	7.70	-6645	-1486	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	7.70	7.70	-7115	-1861	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	7.70	7.70	-7600	-2293	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	7.70	7.70	-8100	-2785	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	7.70	7.70	-8617	-3342	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	7.70	7.70	-9149	-3967	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	7.70	7.70	-9697	-4663	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	7.70	7.70	-10260	-5435	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.70	7.70	7.70	-10260	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.60	7.70	7.70	10260	25	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.50	7.70	7.70	10260	101	0.0000	0.00	0.000
4	-1.40	7.70	7.70	10260	226	0.0000	0.00	0.000
5	-1.30	7.70	7.70	10260	403	0.0000	0.00	0.000
6	-1.20	7.70	7.70	10260	629	0.0000	0.00	0.000
7	-1.10	7.70	7.70	10260	906	0.0000	0.00	0.000
8	-1.00	7.70	7.70	10260	1234	0.0000	0.00	0.000
9	-0.90	7.70	7.70	10260	1612	0.0000	0.00	0.000
10	-0.80	7.70	7.70	10260	2041	0.0000	0.00	0.000
11	-0.70	7.70	7.70	10260	2520	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-10260	-1139	0.0000	0.00	0.000
13	0.11	7.70	7.70	-10260	-934	0.0000	0.00	0.000
14	0.22	7.70	7.70	-10260	-748	0.0000	0.00	0.000
15	0.33	7.70	7.70	-10260	-580	0.0000	0.00	0.000
16	0.44	7.70	7.70	-10260	-430	0.0000	0.00	0.000
17	0.55	7.70	7.70	-10260	-299	0.0000	0.00	0.000
18	0.66	7.70	7.70	-10260	-191	0.0000	0.00	0.000
19	0.77	7.70	7.70	-10260	-108	0.0000	0.00	0.000
20	0.88	7.70	7.70	-10260	-48	0.0000	0.00	0.000
21	0.99	7.70	7.70	-10260	-12	0.0000	0.00	0.000
22	1.10	7.70	7.70	-10260	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	7059.19	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	6575.50	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	2568.09	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.10	[m]	Y = -2.99 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 8960.00 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.55$ [m] $Y = -2.00$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6575.50	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	22453.28	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	22453.28	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6575.50	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Risultante in fondazione	23396.30	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.32	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	765.21	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	215121.28	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	2.80	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8605	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.7433	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 25.97$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 18.92$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 12.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.48
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.58

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	154.98	-0.12	9.73
3	0.40	319.94	2.07	39.72
4	0.60	494.85	11.29	99.64
5	0.80	679.74	34.65	198.93
6	1.00	874.59	79.18	328.23
7	1.20	1079.42	149.87	480.33
8	1.40	1294.21	251.03	653.83
9	1.60	1518.96	386.76	848.01
10	1.80	1753.69	561.05	1062.44
11	2.00	1998.38	777.82	1296.88
12	2.20	2253.04	1040.95	1551.17
13	2.40	2517.67	1354.32	1825.21
14	2.60	2792.26	1721.74	2118.92
15	2.80	3076.82	2147.07	2432.26
16	3.00	3371.35	2634.11	2765.20
17	3.20	3675.85	3186.69	3117.70
18	3.40	3990.31	3808.61	3489.74
19	3.60	4314.75	4503.68	3881.32
20	3.80	4649.15	5275.71	4292.42
21	4.00	4993.52	6128.33	4719.91

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.10	29.20	583.36
3	0.20	116.53	1162.55
4	0.30	261.57	1737.54
5	0.40	463.90	2308.36
6	0.50	723.11	2874.99
7	0.60	1038.76	3437.44
8	0.70	1410.45	3995.71
9	0.80	1837.76	4549.79
10	0.90	2320.27	5099.69
11	1.00	2857.56	5645.41

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.11	-17.55	-318.30
3	0.22	-69.84	-631.54
4	0.33	-156.31	-939.72
5	0.44	-276.39	-1242.84
6	0.55	-429.55	-1540.90
7	0.66	-613.41	-1773.89
8	0.77	-818.37	-1951.83
9	0.88	-1042.62	-2124.70
10	0.99	-1285.62	-2292.51
11	1.10	-1546.79	-2455.26

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	30.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	32.00	7.70	7.70	0.05	0.00	-0.69	-0.67
3	0.40	100.00	34.00	7.70	7.70	0.10	0.02	-1.21	-1.44
4	0.60	100.00	36.00	7.70	7.70	0.18	0.04	-1.36	-2.51
5	0.80	100.00	38.00	7.70	7.70	0.30	0.07	-0.92	-4.14
6	1.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.48	0.10	0.49	-6.55
7	1.20	100.00	42.00	7.70	7.70	0.79	0.14	5.71	-10.52
8	1.40	100.00	44.00	7.70	7.70	1.28	0.19	19.08	-16.39
9	1.60	100.00	46.00	7.70	7.70	1.91	0.23	42.06	-23.68
10	1.80	100.00	48.00	7.70	7.70	2.64	0.28	73.98	-32.08
11	2.00	100.00	50.00	7.70	7.70	3.48	0.32	114.26	-41.51
12	2.20	100.00	52.00	7.70	7.70	4.39	0.37	162.64	-51.92
13	2.40	100.00	54.00	7.70	7.70	5.40	0.42	218.99	-63.33
14	2.60	100.00	56.00	7.70	7.70	6.48	0.47	283.26	-75.70
15	2.80	100.00	58.00	7.70	7.70	7.64	0.52	355.41	-89.02

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	3.00	100.00	60.00	7.70	7.70	8.88	0.57	435.42	-103.26
17	3.20	100.00	62.00	7.70	7.70	10.19	0.62	523.28	-118.42
18	3.40	100.00	64.00	7.70	7.70	11.56	0.67	618.98	-134.47
19	3.60	100.00	66.00	7.70	7.70	13.01	0.72	722.51	-151.40
20	3.80	100.00	68.00	7.70	7.70	14.51	0.78	833.88	-169.17
21	4.00	100.00	70.00	7.70	7.70	16.08	0.83	953.03	-187.77

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.10	100.00	70.00	7.70	7.70	0.07	0.10	5.97	-0.81
3	0.20	100.00	70.00	7.70	7.70	0.30	0.20	23.83	-3.22
4	0.30	100.00	70.00	7.70	7.70	0.67	0.31	53.49	-7.22
5	0.40	100.00	70.00	7.70	7.70	1.19	0.41	94.86	-12.81
6	0.50	100.00	70.00	7.70	7.70	1.86	0.50	147.87	-19.96
7	0.60	100.00	70.00	7.70	7.70	2.67	0.60	212.42	-28.68
8	0.70	100.00	70.00	7.70	7.70	3.62	0.70	288.42	-38.94
9	0.80	100.00	70.00	7.70	7.70	4.72	0.80	375.80	-50.73
10	0.90	100.00	70.00	7.70	7.70	5.95	0.90	474.47	-64.06
11	1.00	100.00	70.00	7.70	7.70	7.33	0.99	584.34	-78.89

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	70.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.11	100.00	70.00	7.70	7.70	0.05	-0.06	-0.48	3.59
3	0.22	100.00	70.00	7.70	7.70	0.18	-0.11	-1.93	14.28
4	0.33	100.00	70.00	7.70	7.70	0.40	-0.17	-4.32	31.96
5	0.44	100.00	70.00	7.70	7.70	0.71	-0.22	-7.63	56.52
6	0.55	100.00	70.00	7.70	7.70	1.10	-0.27	-11.86	87.84
7	0.66	100.00	70.00	7.70	7.70	1.57	-0.31	-16.93	125.44
8	0.77	100.00	70.00	7.70	7.70	2.10	-0.34	-22.59	167.35
9	0.88	100.00	70.00	7.70	7.70	2.68	-0.37	-28.78	213.21
10	0.99	100.00	70.00	7.70	7.70	3.30	-0.40	-35.49	262.89
11	1.10	100.00	70.00	7.70	7.70	3.97	-0.43	-42.70	316.30

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-1980	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.20	7.70	7.70	2244	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.40	7.70	7.70	-2524	-2	0.0000	0.00	0.000
4	0.60	7.70	7.70	-2820	-11	0.0000	0.00	0.000
5	0.80	7.70	7.70	-3132	-35	0.0000	0.00	0.000
6	1.00	7.70	7.70	-3459	-79	0.0000	0.00	0.000
7	1.20	7.70	7.70	-3802	-150	0.0000	0.00	0.000
8	1.40	7.70	7.70	-4161	-251	0.0000	0.00	0.000
9	1.60	7.70	7.70	-4536	-387	0.0000	0.00	0.000
10	1.80	7.70	7.70	-4926	-561	0.0000	0.00	0.000
11	2.00	7.70	7.70	-5332	-778	0.0000	0.00	0.000
12	2.20	7.70	7.70	-5754	-1041	0.0000	0.00	0.000
13	2.40	7.70	7.70	-6192	-1354	0.0000	0.00	0.000
14	2.60	7.70	7.70	-6645	-1722	0.0000	0.00	0.000
15	2.80	7.70	7.70	-7115	-2147	0.0000	0.00	0.000
16	3.00	7.70	7.70	-7600	-2634	0.0000	0.00	0.000
17	3.20	7.70	7.70	-8100	-3187	0.0000	0.00	0.000
18	3.40	7.70	7.70	-8617	-3809	0.0000	0.00	0.000
19	3.60	7.70	7.70	-9149	-4504	0.0000	0.00	0.000
20	3.80	7.70	7.70	-9697	-5276	0.0000	0.00	0.000
21	4.00	7.70	7.70	-10260	-6128	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-1.70	7.70	7.70	-10260	0	0.0000	0.00	0.000
2	-1.60	7.70	7.70	10260	29	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.50	7.70	7.70	10260	117	0.0000	0.00	0.000
4	-1.40	7.70	7.70	10260	262	0.0000	0.00	0.000
5	-1.30	7.70	7.70	10260	464	0.0000	0.00	0.000
6	-1.20	7.70	7.70	10260	723	0.0000	0.00	0.000
7	-1.10	7.70	7.70	10260	1039	0.0000	0.00	0.000
8	-1.00	7.70	7.70	10260	1410	0.0000	0.00	0.000
9	-0.90	7.70	7.70	10260	1838	0.0000	0.00	0.000
10	-0.80	7.70	7.70	10260	2320	0.0000	0.00	0.000
11	-0.70	7.70	7.70	10260	2858	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-10260	-1547	0.0000	0.00	0.000
13	0.11	7.70	7.70	-10260	-1286	0.0000	0.00	0.000
14	0.22	7.70	7.70	-10260	-1043	0.0000	0.00	0.000
15	0.33	7.70	7.70	-10260	-818	0.0000	0.00	0.000
16	0.44	7.70	7.70	-10260	-613	0.0000	0.00	0.000
17	0.55	7.70	7.70	-10260	-430	0.0000	0.00	0.000
18	0.66	7.70	7.70	-10260	-276	0.0000	0.00	0.000
19	0.77	7.70	7.70	-10260	-156	0.0000	0.00	0.000
20	0.88	7.70	7.70	-10260	-70	0.0000	0.00	0.000
21	0.99	7.70	7.70	-10260	-18	0.0000	0.00	0.000
22	1.10	7.70	7.70	-10260	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 5,00 mt

Geometria muro e fondazione

Descrizione Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	5.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.90 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	4.40 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0.73 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	0.86 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	0.94 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	1.10 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10.00	2.68	15.00

Terreno a valle del muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2000	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5.90	0.00	4.74	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	9.51	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	----------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_t < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.31	--	8.37	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.11	--	3.92	--
3	EQU - [1]	--	--	4.16	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.64
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.81	--	4.57	--
6	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.11	--	1.05	--
7	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.04	--	--
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.27
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.93	--	4.59	--
10	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.18	--	1.11	--
11	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.23	--	--
12	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.31
13	SLEQ - [1]	--	3.79	--	11.00	--
14	SLEF - [1]	--	3.79	--	11.00	--
15	SLER - [1]	--	3.79	--	11.00	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.62$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.31$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (S_t)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*S_t*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0.0
Lunghezza del muro 10.00 [m]

Peso muro 18230.14 [kg]
Baricentro del muro X=-0.18 Y=-4.29

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.00	Y = -6.11
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.00	Y = 0.54
Altezza della superficie di spinta	6.65 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	18404.15 [kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16822.98 [kg]	
Componente verticale della spinta statica	7463.25 [kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00 [m]	Y = -3.85 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.92 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61 [°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 26054.70 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.02 [m] Y = -2.37 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 16822.98 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 53728.19 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 54989.95 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 12076.24 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.20 [m]
Risultante in fondazione 56300.36 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.39 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -10843.33 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 460464.40 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4.42 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.9115 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte 1.5785 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$ $N'_c = 29.70$
 $N_q = 37.75$ $N'_q = 19.87$
 $N_\gamma = 40.05$ $N'_\gamma = 14.86$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.31
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 8.37

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.04	-0.05	24.32
3	0.50	690.31	7.72	97.27
4	0.75	1065.82	35.22	218.86
5	1.00	1461.56	94.35	389.09
6	1.25	1877.55	197.02	607.95
7	1.50	2313.77	355.11	875.44
8	1.75	2770.22	580.54	1191.58
9	2.00	3246.91	885.20	1556.35
10	2.25	3743.84	1281.00	1969.75
11	2.50	4261.01	1779.84	2431.79
12	2.75	4798.41	2393.62	2942.47
13	3.00	5356.04	3134.23	3501.78
14	3.25	5933.92	4013.59	4109.72
15	3.50	6532.03	5043.59	4766.31
16	3.75	7150.38	6236.13	5471.53
17	4.00	7788.96	7603.12	6225.38
18	4.25	8447.78	9156.46	7027.87
19	4.50	9126.84	10908.05	7879.00
20	4.75	9826.13	12869.78	8778.76
21	5.00	10545.66	15053.04	9719.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	68.44	917.40
3	0.30	276.68	1863.98
4	0.45	629.09	2839.74
5	0.60	1130.06	3844.69
6	0.75	1783.96	4878.82
7	0.90	2595.16	5942.14
8	1.05	3568.06	7034.64
9	1.20	4707.01	8156.32
10	1.35	6016.41	9307.19
11	1.50	7500.63	10487.24

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-13.80	-142.19
3	0.40	-58.57	-309.80
4	0.60	-139.41	-502.83
5	0.80	-261.40	-721.27
6	1.00	-429.61	-965.13
7	1.20	-649.14	-1234.40
8	1.40	-925.07	-1529.09
9	1.60	-1262.47	-1849.20
10	1.80	-1666.44	-2194.73
11	2.00	-2142.06	-2565.67

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	451611	72	1347.95	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	466329	-5215	675.54	25376	0
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	474747	-15689	445.43	26886	0
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	465428	-30046	318.45	28397	0
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	412835	-43320	219.88	29907	0
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	358161	-54970	154.80	31417	0
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	305584	-64039	110.31	32927	0
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	242449	-66099	74.67	34437	0
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	185423	-63445	49.53	35948	0
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	141605	-59149	33.23	37458	0
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	109193	-54469	22.76	38968	0
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	87115	-50978	16.26	40478	0
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	70649	-47785	11.91	41989	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	59489	-45933	9.11	43499	0
16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	51449	-44870	7.20	45009	0
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	45395	-44312	5.83	46519	0
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	40682	-44095	4.82	48030	0
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	86622	-103528	9.49	49540	0
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	46699	-61164	4.75	51050	0
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	43216	-61687	4.10	52560	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	42294	0
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0	26498	387.17	43080	0
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0	26993	97.56	43865	0
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	0	27488	43.70	44651	0
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	0	27983	24.76	45436	0
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	0	28478	15.96	46222	0
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	0	28974	11.16	47007	0
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	0	29469	8.26	47793	0
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	0	29964	6.37	48578	0
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	0	30459	5.06	49364	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 86.00 10.05 10.05 0 30954 4.13 50149 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0	-39491	2862.61	63683	0
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0	-38881	663.83	62716	0
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0	-38271	274.52	61750	0
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0	-37662	144.08	60783	0
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0	-37052	86.25	59816	0
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0	-36441	56.14	58850	0
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0	-35832	38.73	57883	0
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0	-35222	27.90	56916	0
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0	-34612	20.77	55949	0
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	0	-34003	15.87	54983	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	18133.87	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17086.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6073.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.86 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.57	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 20042.08 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.02 [m] Y = -2.37 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 17086.46 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 45869.09 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 47183.73 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 13023.69 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.01 [m]
Risultante in fondazione 48948.14 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.43 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -654.98 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 185082.22 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4.42 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.0481 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 1.0884 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 14.64$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 8.71$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.70$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.92

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.72	0.45	24.64
3	0.50	531.01	9.89	98.55
4	0.75	819.86	40.44	221.74
5	1.00	1124.28	104.21	394.20
6	1.25	1444.27	213.32	615.93
7	1.50	1779.82	379.90	886.95
8	1.75	2130.94	616.06	1207.23
9	2.00	2497.63	933.93	1576.79
10	2.25	2879.88	1345.62	1995.63
11	2.50	3277.70	1863.26	2463.74
12	2.75	3691.08	2498.96	2981.12
13	3.00	4120.03	3264.84	3547.78
14	3.25	4564.55	4173.03	4163.72
15	3.50	5024.64	5235.64	4828.93
16	3.75	5500.29	6464.79	5543.41
17	4.00	5991.51	7872.61	6307.17
18	4.25	6498.29	9471.20	7120.21
19	4.50	7020.64	11272.70	7982.52
20	4.75	7558.56	13289.22	8894.10
21	5.00	8112.04	15532.36	9847.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	86.11	1147.61
3	0.30	344.14	2292.37
4	0.45	773.67	3434.27
5	0.60	1374.28	4573.33
6	0.75	2145.53	5709.53
7	0.90	3087.00	6842.88
8	1.05	4198.25	7973.38
9	1.20	5478.87	9101.03
10	1.35	6928.42	10225.82
11	1.50	8546.47	11347.77

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-47.33	-469.12
3	0.40	-185.96	-912.98
4	0.60	-410.84	-1331.55
5	0.80	-716.90	-1724.85
6	1.00	-1099.09	-2092.88
7	1.20	-1552.37	-2435.63
8	1.40	-2071.66	-2753.11
9	1.60	-2651.93	-3045.31
10	1.80	-3288.10	-3312.24
11	2.00	-3975.14	-3553.89

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	450517	-792	1748.08	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	461508	-8597	869.12	25376	0
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	465020	-22935	567.19	26886	0
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	409511	-37956	364.24	28397	0
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	342709	-50619	237.29	29907	0
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	276851	-59093	155.55	31417	0
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	203751	-58905	95.62	32927	0
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	145218	-54301	58.14	34437	0
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	104755	-48947	36.37	35948	0
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	78846	-44821	24.06	37458	0
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	61545	-41667	16.67	38968	0
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	50463	-39988	12.25	40478	0
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	42790	-39120	9.37	41989	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	37183	-38745	7.40	43499	0
16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	32919	-38691	5.98	45009	0
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	29574	-38859	4.94	46519	0
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	26886	-39185	4.14	48030	0
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	58171	-93402	8.29	49540	0
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	31625	-55603	4.18	51050	0
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	29494	-56472	3.64	52560	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	42294	0
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0	26498	307.74	43080	0
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0	26993	78.44	43865	0
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	0	27488	35.53	44651	0
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	0	27983	20.36	45436	0
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	0	28478	13.27	46222	0
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	0	28974	9.39	47007	0
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	0	29469	7.02	47793	0
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	0	29964	5.47	48578	0
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	0	30459	4.40	49364	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 86.00 10.05 10.05 0 30954 3.62 50149 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0	-39491	834.32	63683	0
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0	-38881	209.08	62716	0
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0	-38271	93.15	61750	0
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0	-37662	52.53	60783	0
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0	-37052	33.71	59816	0
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0	-36441	23.47	58850	0
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0	-35832	17.30	57883	0
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0	-35222	13.28	56916	0
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0	-34612	10.53	55949	0
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	0	-34003	8.55	54983	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	19947.26	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	18795.11	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6681.09	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.86 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.57	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 22046.29 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.02 [m] Y = -2.37 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 18795.11 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 48632.99 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 35180.72 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 146476.95 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 50086.03 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 14484.94 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.01 [m]
Risultante in fondazione 52138.50 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 16.13 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -685.17 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.16

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.99 Y[m]= 4.43

Raggio del cerchio R[m]= 10.96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.35

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.69

Coefficiente di sicurezza C= 1.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	1434.68	73.89	1378.36	2.48	26.56	0.000	0.000
2	3651.85	63.56	3269.76	1.54	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	4986.78	56.28	4147.77	1.24	26.56	0.000	0.000
4	5958.41	50.23	4579.80	1.07	26.56	0.000	0.000
5	6704.49	44.88	4731.19	0.97	26.56	0.000	0.000
6	7287.83	40.00	4684.62	0.90	26.56	0.000	0.000
7	7743.63	35.45	4491.08	0.84	26.56	0.000	0.000
8	8093.97	31.14	4185.93	0.80	26.56	0.000	0.000
9	8353.66	27.03	3795.73	0.77	26.56	0.000	0.000
10	8533.12	23.05	3341.61	0.75	26.56	0.000	0.000
11	8642.42	19.20	2841.95	0.73	28.56	0.000	0.000
12	8962.70	15.43	2384.75	0.71	30.17	0.000	0.000
13	9107.59	11.73	1851.74	0.70	30.17	0.000	0.000
14	9008.43	8.08	1266.25	0.69	30.17	0.000	0.000
15	10240.29	4.46	796.79	0.69	30.17	0.000	0.000
16	4874.17	0.86	73.39	0.69	30.17	0.000	0.000
17	2983.95	-2.73	-142.32	0.69	30.17	0.000	0.000
18	2829.02	-6.34	-312.46	0.69	30.17	0.000	0.000
19	2457.02	-9.97	-425.56	0.70	30.17	0.000	0.000
20	2259.13	-13.65	-533.06	0.71	30.17	0.000	0.000
21	1996.41	-17.38	-596.36	0.72	30.17	0.000	0.000
22	1673.41	-21.19	-604.91	0.74	26.56	0.000	0.000
23	1288.92	-25.10	-546.83	0.76	26.56	0.000	0.000
24	828.14	-29.15	-403.33	0.79	26.56	0.000	0.000
25	282.15	-33.36	-155.14	0.82	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 130182.17$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 44100.76$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 69911.15$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.18$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	14157.04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	12940.75	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5740.96	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.92	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		
Incremento sismico della spinta	5421.79	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -2.75	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42.29	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]
Inerzia del muro	2301.15	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1150.57	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2529.87	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1264.93	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	22920.01	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45319.47	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	47144.62	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18882.94	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.36	[m]		
Risultante in fondazione	50785.64	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.83	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16985.90	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	215284.02	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	1.5898	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.5450	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 16.77$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 11.63$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.72$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.81
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.57

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.04	21.92	198.69
3	0.50	690.31	94.16	437.36
4	0.75	1065.82	226.47	715.98
5	1.00	1461.56	428.57	1034.58
6	1.25	1877.55	710.21	1393.14
7	1.50	2313.77	1081.11	1791.66
8	1.75	2770.22	1551.00	2230.16
9	2.00	3246.91	2129.64	2708.62
10	2.25	3743.84	2826.74	3227.05
11	2.50	4261.01	3652.04	3785.44
12	2.75	4798.41	4615.28	4383.80
13	3.00	5356.04	5726.20	5022.12
14	3.25	5933.92	6994.52	5700.42
15	3.50	6532.03	8429.98	6418.68
16	3.75	7150.38	10042.32	7176.90
17	4.00	7788.96	11841.26	7975.10
18	4.25	8447.78	13836.56	8813.26
19	4.50	9126.84	16037.93	9691.38
20	4.75	9826.13	18455.12	10609.47
21	5.00	10545.66	21097.45	11561.55

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	145.64	1932.15
3	0.30	576.73	3805.95
4	0.45	1284.51	5621.42
5	0.60	2260.24	7378.54
6	0.75	3495.16	9077.33
7	0.90	4980.52	10717.77
8	1.05	6707.57	12299.88
9	1.20	8667.56	13823.64
10	1.35	10851.75	15289.07
11	1.50	13251.37	16696.15

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-152.77	-1507.00
3	0.40	-594.54	-2890.08
4	0.60	-1300.53	-4149.23
5	0.80	-2245.97	-5284.47
6	1.00	-3406.06	-6295.78
7	1.20	-4756.02	-7183.18
8	1.40	-6271.07	-7946.65
9	1.60	-7926.42	-8586.20
10	1.80	-9697.29	-9101.83
11	2.00	-11558.89	-9493.54

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	382425	-25019	1141.44	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	287746	-39251	416.84	25376	0
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	213085	-45277	199.93	26886	0
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	149065	-43710	101.99	28397	0
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	107592	-40698	57.30	29907	0
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	80549	-37636	34.81	31417	0
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	63524	-35566	22.93	32927	0
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	52482	-34423	16.16	34437	0
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	44999	-33976	12.02	35948	0
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	39594	-33936	9.29	37458	0
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	35509	-34154	7.40	38968	0
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	32314	-34547	6.03	40478	0
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	29746	-35062	5.01	41989	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	27638	-35669	4.23	43499	0
16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	25877	-36343	3.62	45009	0
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	24384	-37071	3.13	46519	0
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	23102	-37839	2.73	48030	0
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	51879	-91163	5.68	49540	0
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	29111	-54675	2.96	51050	0
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	27931	-55878	2.65	52560	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	42294	0
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0	26498	181.94	43080	0
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0	26993	46.80	43865	0
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	0	27488	21.40	44651	0
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	0	27983	12.38	45436	0
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	0	28478	8.15	46222	0
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	0	28974	5.82	47007	0
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	0	29469	4.39	47793	0
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	0	29964	3.46	48578	0
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	0	30459	2.81	49364	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 86.00 10.05 10.05 0 30954 2.34 50149 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0	-39491	258.51	63683	0
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0	-38881	65.40	62716	0
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0	-38271	29.43	61750	0
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0	-37662	16.77	60783	0
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0	-37052	10.88	59816	0
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0	-36441	7.66	58850	0
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0	-35832	5.71	57883	0
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0	-35222	4.44	56916	0
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0	-34612	3.57	55949	0
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	0	-34003	2.94	54983	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	18133.87	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17086.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6073.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.86 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.57	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	7826.07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.20	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]
Inerzia del muro	2301.15	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1150.57	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2529.87	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1264.93	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29483.78	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	46074.83	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	48469.18	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25355.90	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.65	[m]		
Risultante in fondazione	54700.85	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.62	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31409.47	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	50731.35	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.0634	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.1313	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 5.76$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.02$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.44$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.11
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.05

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.72	30.04	261.72
3	0.50	531.01	128.57	574.68
4	0.75	819.86	308.19	938.88
5	1.00	1124.28	581.53	1354.32
6	1.25	1444.27	961.18	1821.00
7	1.50	1779.82	1459.77	2338.92
8	1.75	2130.94	2089.90	2908.08
9	2.00	2497.63	2864.18	3528.48
10	2.25	2879.88	3795.22	4200.12
11	2.50	3277.70	4895.64	4923.00
12	2.75	3691.08	6178.04	5697.12
13	3.00	4120.03	7655.04	6522.48
14	3.25	4564.55	9339.24	7399.07
15	3.50	5024.64	11243.27	8326.91
16	3.75	5500.29	13379.72	9305.99
17	4.00	5991.51	15761.21	10336.31
18	4.25	6498.29	18400.36	11417.86
19	4.50	7020.64	21309.76	12550.66
20	4.75	7558.56	24502.04	13734.69
21	5.00	8112.04	27989.27	14962.09

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	197.79	2619.86
3	0.30	780.77	5136.01
4	0.45	1733.40	7548.45
5	0.60	3040.12	9857.18
6	0.75	4685.37	12062.20
7	0.90	6653.60	14163.52
8	1.05	8929.24	16161.12
9	1.20	11496.75	18055.02
10	1.35	14340.56	19845.20
11	1.50	17445.12	21531.68

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-232.80	-2293.91
3	0.40	-903.93	-4383.24
4	0.60	-1972.46	-6268.00
5	0.80	-3397.49	-7948.18
6	1.00	-5138.09	-9423.79
7	1.20	-7153.36	-10694.82
8	1.40	-9402.38	-11761.27
9	1.60	-11844.23	-12623.14
10	1.80	-14438.00	-13280.44
11	2.00	-17142.77	-13733.16

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	291925	-34027	1132.72	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	161670	-39144	304.46	25376	0
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	87849	-33023	107.15	26886	0
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	56025	-28979	49.83	28397	0
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	40920	-27233	28.33	29907	0
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	32565	-26709	18.30	31417	0
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	27264	-26739	12.79	32927	0
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	23601	-27065	9.45	34437	0
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	20920	-27570	7.26	35948	0
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	18873	-28189	5.76	37458	0
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	17259	-28887	4.68	38968	0
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	15953	-29641	3.87	40478	0
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	14876	-30437	3.26	41989	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	13972	-31265	2.78	43499	0
16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	13203	-32116	2.40	45009	0
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	12540	-32988	2.09	46519	0
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	11964	-33875	1.84	48030	0
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	27133	-82356	3.86	49540	0
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	15294	-49577	2.02	51050	0
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	14743	-50867	1.82	52560	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	42294	0
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0	26498	133.97	43080	0
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0	26993	34.57	43865	0
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	0	27488	15.86	44651	0
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	0	27983	9.20	45436	0
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	0	28478	6.08	46222	0
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	0	28974	4.35	47007	0
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	0	29469	3.30	47793	0
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	0	29964	2.61	48578	0
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	0	30459	2.12	49364	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.50 100.00 86.00 10.05 10.05 0 30954 1.77 50149 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0	-39491	169.64	63683	0
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0	-38881	43.01	62716	0
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0	-38271	19.40	61750	0
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0	-37662	11.09	60783	0
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0	-37052	7.21	59816	0
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0	-36441	5.09	58850	0
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0	-35832	3.81	57883	0
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0	-35222	2.97	56916	0
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0	-34612	2.40	55949	0
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	0	-34003	1.98	54983	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	18133.87	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17086.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6073.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.86 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.57	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Incremento sismico della spinta	7826.07	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.20	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]
Inerzia del muro	2301.15	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1150.57	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2529.87	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1264.93	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	29483.78	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	46074.83	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	72741.67	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	148372.59	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	48469.18	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	25355.90	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.65	[m]		
Risultante in fondazione	54700.85	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.62	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	31409.47	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.04
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.99 Y[m]= 4.43

Raggio del cerchio R[m]= 10.96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.35

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.69

Coefficiente di sicurezza C= 1.27

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	1434.68	73.89	1378.36	2.48	26.56	0.000	0.000
2	3651.85	63.56	3269.76	1.54	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	4986.78	56.28	4147.77	1.24	26.56	0.000	0.000
4	5958.41	50.23	4579.80	1.07	26.56	0.000	0.000
5	6704.49	44.88	4731.19	0.97	26.56	0.000	0.000
6	7287.83	40.00	4684.62	0.90	26.56	0.000	0.000
7	7743.63	35.45	4491.08	0.84	26.56	0.000	0.000
8	8093.97	31.14	4185.93	0.80	26.56	0.000	0.000
9	8353.66	27.03	3795.73	0.77	26.56	0.000	0.000
10	8533.12	23.05	3341.61	0.75	26.56	0.000	0.000
11	8642.42	19.20	2841.95	0.73	28.56	0.000	0.000
12	8962.70	15.43	2384.75	0.71	30.17	0.000	0.000
13	9107.59	11.73	1851.74	0.70	30.17	0.000	0.000
14	9008.43	8.08	1266.25	0.69	30.17	0.000	0.000
15	10240.29	4.46	796.79	0.69	30.17	0.000	0.000
16	4874.17	0.86	73.39	0.69	30.17	0.000	0.000
17	2983.95	-2.73	-142.32	0.69	30.17	0.000	0.000
18	2829.02	-6.34	-312.46	0.69	30.17	0.000	0.000
19	2457.02	-9.97	-425.56	0.70	30.17	0.000	0.000
20	2259.13	-13.65	-533.06	0.71	30.17	0.000	0.000
21	1996.41	-17.38	-596.36	0.72	30.17	0.000	0.000
22	1673.41	-21.19	-604.91	0.74	26.56	0.000	0.000
23	1288.92	-25.10	-546.83	0.76	26.56	0.000	0.000
24	828.14	-29.15	-403.33	0.79	26.56	0.000	0.000
25	282.15	-33.36	-155.14	0.82	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 130182.17$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 44100.76$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 69911.15$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.18$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	14157.04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	12940.75	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5740.96	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.92	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		

Incremento sismico della spinta	6964.68	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -2.75	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.67	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]
Inerzia del muro	2301.15	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1150.57	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2529.87	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1264.93	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24330.35	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	50776.15	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	52703.46	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	19812.33	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.32	[m]		
Risultante in fondazione	56304.38	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.60	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	16955.00	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	242069.87	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle 1.7147 [kg/cmq]

Tensione terreno allo spigolo di monte 0.6718 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$ $N'_c = 18.22$

$N_q = 37.75$ $N'_q = 12.55$

$N_\gamma = 40.05$ $N'_\gamma = 7.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.93

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 4.59

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.04	27.08	239.97
3	0.50	690.31	114.80	519.90
4	0.75	1065.82	272.89	839.80
5	1.00	1461.56	511.10	1199.67
6	1.25	1877.55	839.15	1599.50
7	1.50	2313.77	1266.79	2039.30
8	1.75	2770.22	1803.74	2519.07
9	2.00	3246.91	2459.74	3038.80
10	2.25	3743.84	3244.52	3598.50
11	2.50	4261.01	4167.82	4198.17
12	2.75	4798.41	5239.38	4837.80
13	3.00	5356.04	6468.92	5517.40
14	3.25	5933.92	7866.19	6236.97
15	3.50	6532.03	9440.91	6996.50
16	3.75	7150.38	11202.82	7796.00
17	4.00	7788.96	13161.66	8635.46
18	4.25	8447.78	15327.17	9514.89
19	4.50	9126.84	17709.06	10434.29
20	4.75	9826.13	20317.09	11393.66
21	5.00	10545.66	23160.58	12387.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	159.69	2119.55
3	0.30	632.95	4180.86
4	0.45	1411.04	6183.93
5	0.60	2485.22	8128.75
6	0.75	3846.75	10015.33
7	0.90	5486.91	11843.67
8	1.05	7396.94	13613.76
9	1.20	9568.12	15325.61
10	1.35	11991.71	16979.22
11	1.50	14658.98	18574.58

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-127.41	-1253.47
3	0.40	-493.14	-2383.20
4	0.60	-1072.44	-3389.17
5	0.80	-1840.56	-4271.40
6	1.00	-2772.75	-5029.88
7	1.20	-3844.26	-5664.61
8	1.40	-5030.35	-6175.60
9	1.60	-6306.25	-6562.83
10	1.80	-7647.23	-6826.32
11	2.00	-9028.53	-6966.06

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	352267	-28469	1051.43	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	251044	-41748	363.67	25376	0
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	166147	-42540	155.89	26886	0
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	111027	-38825	75.96	28397	0
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	79322	-35452	42.25	29907	0
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	60720	-33244	26.24	31417	0
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	49308	-32105	17.80	32927	0
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	41870	-31719	12.90	34437	0
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	36638	-31751	9.79	35948	0
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	32755	-32039	7.69	37458	0
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	29760	-32495	6.20	38968	0
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	27378	-33067	5.11	40478	0
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	25439	-33723	4.29	41989	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	23829	-34441	3.65	43499	0
16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	22472	-35207	3.14	45009	0
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	21311	-36011	2.74	46519	0
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	20307	-36845	2.40	48030	0
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	45884	-89029	5.03	49540	0
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	25863	-53477	2.63	51050	0
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	24922	-54735	2.36	52560	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	42294	0
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0	26498	165.93	43080	0
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0	26993	42.65	43865	0
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	0	27488	19.48	44651	0
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	0	27983	11.26	45436	0
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	0	28478	7.40	46222	0
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	0	28974	5.28	47007	0
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	0	29469	3.98	47793	0
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	0	29964	3.13	48578	0
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	0	30459	2.54	49364	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.50 100.00 86.00 10.05 10.05 0 30954 2.11 50149 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0	-39491	309.96	63683	0
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0	-38881	78.84	62716	0
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0	-38271	35.69	61750	0
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0	-37662	20.46	60783	0
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0	-37052	13.36	59816	0
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0	-36441	9.48	58850	0
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0	-35832	7.12	57883	0
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0	-35222	5.59	56916	0
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0	-34612	4.53	55949	0
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	0	-34003	3.77	54983	0

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	18133.87	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17086.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6073.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.86 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.57	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	9564.18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.39	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]
Inerzia del muro	2301.15	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1150.57	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2529.87	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1264.93	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31121.49	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	51488.00	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	54004.49	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	26515.59	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.60	[m]		
Risultante in fondazione	60162.79	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.15	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	32177.60	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	59866.87	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.2123	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2330	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.62$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.47$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.71$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.18
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.11

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.72	36.05	309.80
3	0.50	531.01	152.60	670.85
4	0.75	819.86	362.27	1083.13
5	1.00	1124.28	677.67	1546.65
6	1.25	1444.27	1111.40	2061.42
7	1.50	1779.82	1676.09	2627.42
8	1.75	2130.94	2384.33	3244.66
9	2.00	2497.63	3248.74	3913.14
10	2.25	2879.88	4281.93	4632.87
11	2.50	3277.70	5496.52	5403.83
12	2.75	3691.08	6905.11	6226.03
13	3.00	4120.03	8520.31	7099.47
14	3.25	4564.55	10354.74	8024.15
15	3.50	5024.64	12421.00	9000.07
16	3.75	5500.29	14731.71	10027.23
17	4.00	5991.51	17299.47	11105.63
18	4.25	6498.29	20136.91	12235.27
19	4.50	7020.64	23256.62	13416.15
20	4.75	7558.56	26671.22	14648.27
21	5.00	8112.04	30392.80	15923.74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	214.48	2842.07
3	0.30	847.32	5578.02
4	0.45	1882.58	8207.84
5	0.60	3304.36	10731.53
6	0.75	5096.73	13149.10
7	0.90	7243.79	15460.55
8	1.05	9729.59	17665.87
9	1.20	12538.24	19765.07
10	1.35	15653.81	21758.14
11	1.50	19060.37	23645.08

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-212.32	-2088.37
3	0.40	-821.42	-3967.86
4	0.60	-1785.54	-5638.48
5	0.80	-3062.89	-7100.23
6	1.00	-4611.71	-8353.11
7	1.20	-6390.21	-9397.12
8	1.40	-8356.63	-10232.26
9	1.60	-10469.19	-10858.52
10	1.80	-12686.11	-11275.91
11	2.00	-14965.63	-11484.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	260082	-36379	1009.17	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	124392	-35748	234.26	25376	0
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	66741	-29491	81.40	26886	0
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	43847	-26429	39.00	28397	0
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	33164	-25521	22.96	29907	0
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	26987	-25414	15.16	31417	0
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	22961	-25691	10.77	32927	0
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	20127	-26180	8.06	34437	0
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	18024	-26799	6.26	35948	0
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	16401	-27503	5.00	37458	0
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	15110	-28267	4.09	38968	0
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	14059	-29073	3.41	40478	0
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	13185	-29911	2.89	41989	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	12449	-30774	2.48	43499	0
16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	11819	-31655	2.15	45009	0
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	11274	-32552	1.88	46519	0
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	10798	-33461	1.66	48030	0
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	24588	-81450	3.50	49540	0
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	13905	-49065	1.84	51050	0
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	13445	-50374	1.66	52560	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	42294	0
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0	26498	123.54	43080	0
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0	26993	31.86	43865	0
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	0	27488	14.60	44651	0
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	0	27983	8.47	45436	0
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	0	28478	5.59	46222	0
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	0	28974	4.00	47007	0
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	0	29469	3.03	47793	0
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	0	29964	2.39	48578	0
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	0	30459	1.95	49364	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 86.00 10.05 10.05 0 30954 1.62 50149 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0	-39491	186.00	63683	0
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0	-38881	47.33	62716	0
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0	-38271	21.43	61750	0
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0	-37662	12.30	60783	0
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0	-37052	8.03	59816	0
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0	-36441	5.70	58850	0
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0	-35832	4.29	57883	0
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0	-35222	3.36	56916	0
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0	-34612	2.73	55949	0
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	0	-34003	2.27	54983	0

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	18133.87	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17086.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6073.72	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.86 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	19.57	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.32	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	9564.18	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -2.76	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.39	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]
Inerzia del muro	2301.15	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1150.57	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	2529.87	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1264.93	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31121.49	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	51488.00	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	70723.43	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	157810.52	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	54004.49	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	26515.59	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.60	[m]		
Risultante in fondazione	60162.79	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.15	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	32177.60	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.23
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -0.99 Y[m]= 4.43

Raggio del cerchio R[m]= 10.96

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.35

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 9.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.69

Coefficiente di sicurezza C= 1.31

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1434.68	73.89	1378.36	2.48	26.56	0.000	0.000
2	3651.85	63.56	3269.76	1.54	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	4986.78	56.28	4147.77	1.24	26.56	0.000	0.000
4	5958.41	50.23	4579.80	1.07	26.56	0.000	0.000
5	6704.49	44.88	4731.19	0.97	26.56	0.000	0.000
6	7287.83	40.00	4684.62	0.90	26.56	0.000	0.000
7	7743.63	35.45	4491.08	0.84	26.56	0.000	0.000
8	8093.97	31.14	4185.93	0.80	26.56	0.000	0.000
9	8353.66	27.03	3795.73	0.77	26.56	0.000	0.000
10	8533.12	23.05	3341.61	0.75	26.56	0.000	0.000
11	8642.42	19.20	2841.95	0.73	28.56	0.000	0.000
12	8962.70	15.43	2384.75	0.71	30.17	0.000	0.000
13	9107.59	11.73	1851.74	0.70	30.17	0.000	0.000
14	9008.43	8.08	1266.25	0.69	30.17	0.000	0.000
15	10240.29	4.46	796.79	0.69	30.17	0.000	0.000
16	4874.17	0.86	73.39	0.69	30.17	0.000	0.000
17	2983.95	-2.73	-142.32	0.69	30.17	0.000	0.000
18	2829.02	-6.34	-312.46	0.69	30.17	0.000	0.000
19	2457.02	-9.97	-425.56	0.70	30.17	0.000	0.000
20	2259.13	-13.65	-533.06	0.71	30.17	0.000	0.000
21	1996.41	-17.38	-596.36	0.72	30.17	0.000	0.000
22	1673.41	-21.19	-604.91	0.74	26.56	0.000	0.000
23	1288.92	-25.10	-546.83	0.76	26.56	0.000	0.000
24	828.14	-29.15	-403.33	0.79	26.56	0.000	0.000
25	282.15	-33.36	-155.14	0.82	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 130182.17$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 44100.76$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 69911.15$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.18$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	14157.04	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	12940.75	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5740.96	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.92	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.02	[m]	Y = -2.37	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12940.75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45536.33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	46490.91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8922.76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.18	[m]
Risultante in fondazione	47339.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-8422.50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	511288.37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7935	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.3116	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 32.21$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.46$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.61$

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.72	-0.04	18.71
3	0.50	531.01	5.94	74.82
4	0.75	819.86	27.09	168.35
5	1.00	1124.28	72.58	299.30
6	1.25	1444.27	151.55	467.65
7	1.50	1779.82	273.16	673.42
8	1.75	2130.94	446.57	916.60
9	2.00	2497.63	680.93	1197.19
10	2.25	2879.88	985.39	1515.19
11	2.50	3277.70	1369.11	1870.61
12	2.75	3691.08	1841.24	2263.43
13	3.00	4120.03	2410.95	2693.67
14	3.25	4564.55	3087.38	3161.33
15	3.50	5024.64	3879.68	3666.39
16	3.75	5500.29	4797.03	4208.87
17	4.00	5991.51	5848.56	4788.75
18	4.25	6498.29	7043.43	5406.05
19	4.50	7020.64	8390.80	6060.77
20	4.75	7558.56	9899.83	6752.89
21	5.00	8112.04	11579.26	7476.44

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	58.28	780.68
3	0.30	235.28	1582.94
4	0.45	534.24	2406.78
5	0.60	958.40	3252.20
6	0.75	1510.98	4119.20
7	0.90	2195.24	5007.79
8	1.05	3014.40	5917.95
9	1.20	3971.70	6849.70
10	1.35	5070.39	7803.02
11	1.50	6313.69	8777.92

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-3.78	-40.79
3	0.40	-17.52	-99.73
4	0.60	-44.88	-176.84
5	0.80	-89.47	-272.10
6	1.00	-154.93	-385.53
7	1.20	-244.89	-517.12
8	1.40	-362.99	-666.87
9	1.60	-512.85	-834.78
10	1.80	-698.12	-1020.85
11	2.00	-922.41	-1225.09

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	0.06	0.01	-0.85	-0.85
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	0.13	0.02	-1.46	-1.86
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	0.23	0.04	-1.61	-3.26
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	0.36	0.07	-1.16	-5.20
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	0.55	0.11	0.01	-7.78
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	0.83	0.15	3.44	-11.58
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	1.26	0.20	12.39	-17.23
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	1.86	0.25	30.07	-24.84
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	2.60	0.30	57.69	-34.10
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	3.46	0.35	95.21	-44.79
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	4.44	0.41	142.55	-56.82
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	5.52	0.47	199.73	-70.18
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	6.72	0.54	266.86	-84.86
15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	8.01	0.60	344.06	-100.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	9.42	0.66	431.47	-118.18
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	10.92	0.73	529.21	-136.80
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	12.52	0.80	637.41	-156.71
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	9.80	0.87	329.98	-129.52
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	14.17	0.94	645.96	-182.06
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	15.82	1.01	747.32	-203.36

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0.12	0.13	8.60	-1.35
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0.47	0.26	34.09	-5.31
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	1.03	0.38	76.01	-11.77
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	1.80	0.51	133.94	-20.63
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	2.77	0.63	207.49	-31.77
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	3.92	0.76	296.28	-45.11
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	5.25	0.88	399.97	-60.55
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	6.74	1.00	518.26	-78.02
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	8.40	1.12	650.82	-97.45
11	1.50	100.00	86.00	10.05	10.05	10.21	1.24	797.40	-118.74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0.00	0.00	-0.05	0.37
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0.02	-0.01	-0.24	1.76
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0.05	-0.02	-0.63	4.58
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0.11	-0.03	-1.29	9.28
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0.19	-0.05	-2.29	16.34
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0.31	-0.06	-3.69	26.25
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0.47	-0.08	-5.60	39.58
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0.68	-0.10	-8.10	56.89
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0.95	-0.13	-11.29	78.82
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	1.29	-0.16	-15.29	106.01

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	10.05	10.05	-3555	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.25	10.05	10.05	3994	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.50	10.05	10.05	-4458	-6	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	10.05	10.05	-4946	-27	0.0000	0.00	0.000
5	1.00	10.05	10.05	-5459	-73	0.0000	0.00	0.000
6	1.25	10.05	10.05	-5997	-152	0.0000	0.00	0.000
7	1.50	10.05	10.05	-6559	-273	0.0000	0.00	0.000
8	1.75	10.05	10.05	-7146	-447	0.0000	0.00	0.000
9	2.00	10.05	10.05	-7758	-681	0.0000	0.00	0.000
10	2.25	10.05	10.05	-8394	-985	0.0000	0.00	0.000
11	2.50	10.05	10.05	-9054	-1369	0.0000	0.00	0.000
12	2.75	10.05	10.05	-9740	-1841	0.0000	0.00	0.000
13	3.00	10.05	10.05	-10450	-2411	0.0000	0.00	0.000
14	3.25	10.05	10.05	-11184	-3087	0.0000	0.00	0.000
15	3.50	10.05	10.05	-11943	-3880	0.0000	0.00	0.000
16	3.75	10.05	10.05	-12727	-4797	0.0000	0.00	0.000
17	4.00	10.05	10.05	-13535	-5849	0.0000	0.00	0.000
18	4.25	10.05	10.05	-14367	-7043	0.0000	0.00	0.000
19	4.50	24.13	20.11	-16581	-8391	0.0000	0.00	0.000
20	4.75	14.07	10.05	-16448	-9900	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	14.07	10.05	-17365	-11579	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.40	10.05	10.05	-11336	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.25	10.05	10.05	11730	58	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.10	10.05	10.05	12131	235	0.0000	0.00	0.000
4	-1.95	10.05	10.05	12538	534	0.0000	0.00	0.000
5	-1.80	10.05	10.05	12953	958	0.0000	0.00	0.000
6	-1.65	10.05	10.05	13373	1511	0.0000	0.00	0.000
7	-1.50	10.05	10.05	13801	2195	0.0000	0.00	0.000
8	-1.35	10.05	10.05	14235	3014	0.0000	0.00	0.000
9	-1.20	10.05	10.05	14676	3972	0.0000	0.00	0.000
10	-1.05	10.05	10.05	15123	5070	0.0000	0.00	0.000
11	-0.90	10.05	10.05	15578	6314	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	10.05	10.05	-18518	-922	0.0000	0.00	0.000
13	0.20	10.05	10.05	-19137	-698	0.0000	0.00	0.000
14	0.40	10.05	10.05	-19765	-513	0.0000	0.00	0.000
15	0.60	10.05	10.05	-20404	-363	0.0000	0.00	0.000
16	0.80	10.05	10.05	-21052	-245	0.0000	0.00	0.000
17	1.00	10.05	10.05	-21711	-155	0.0000	0.00	0.000
18	1.20	10.05	10.05	-22380	-89	0.0000	0.00	0.000
19	1.40	10.05	10.05	-23059	-45	0.0000	0.00	0.000
20	1.60	10.05	10.05	-23748	-18	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	10.05	10.05	-24447	-4	0.0000	0.00	0.000
22	2.00	10.05	10.05	-25156	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	14157.04	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	12940.75	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	5740.96	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.85 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.92	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 1.02$ [m] $Y = -2.37$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12940.75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45536.33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	46490.91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8922.76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.18	[m]
Risultante in fondazione	47339.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-8422.50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	511288.37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7935	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.3116	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 32.21$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.46$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.61$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.72	-0.04	18.71
3	0.50	531.01	5.94	74.82
4	0.75	819.86	27.09	168.35
5	1.00	1124.28	72.58	299.30
6	1.25	1444.27	151.55	467.65
7	1.50	1779.82	273.16	673.42
8	1.75	2130.94	446.57	916.60
9	2.00	2497.63	680.93	1197.19
10	2.25	2879.88	985.39	1515.19
11	2.50	3277.70	1369.11	1870.61
12	2.75	3691.08	1841.24	2263.43
13	3.00	4120.03	2410.95	2693.67
14	3.25	4564.55	3087.38	3161.33
15	3.50	5024.64	3879.68	3666.39
16	3.75	5500.29	4797.03	4208.87
17	4.00	5991.51	5848.56	4788.75
18	4.25	6498.29	7043.43	5406.05
19	4.50	7020.64	8390.80	6060.77
20	4.75	7558.56	9899.83	6752.89
21	5.00	8112.04	11579.26	7476.44

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	58.28	780.68
3	0.30	235.28	1582.94
4	0.45	534.24	2406.78
5	0.60	958.40	3252.20
6	0.75	1510.98	4119.20
7	0.90	2195.24	5007.79
8	1.05	3014.40	5917.95
9	1.20	3971.70	6849.70
10	1.35	5070.39	7803.02
11	1.50	6313.69	8777.92

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-3.78	-40.79
3	0.40	-17.52	-99.73
4	0.60	-44.88	-176.84
5	0.80	-89.47	-272.10
6	1.00	-154.93	-385.53
7	1.20	-244.89	-517.12
8	1.40	-362.99	-666.87
9	1.60	-512.85	-834.78
10	1.80	-698.12	-1020.85
11	2.00	-922.41	-1225.09

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	0.06	0.01	-0.85	-0.85
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	0.13	0.02	-1.46	-1.86
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	0.23	0.04	-1.61	-3.26
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	0.36	0.07	-1.16	-5.20
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	0.55	0.11	0.01	-7.78
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	0.83	0.15	3.44	-11.58
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	1.26	0.20	12.39	-17.23
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	1.86	0.25	30.07	-24.84
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	2.60	0.30	57.69	-34.10
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	3.46	0.35	95.21	-44.79
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	4.44	0.41	142.55	-56.82
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	5.52	0.47	199.73	-70.18
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	6.72	0.54	266.86	-84.86
15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	8.01	0.60	344.06	-100.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	9.42	0.66	431.47	-118.18
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	10.92	0.73	529.21	-136.80
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	12.52	0.80	637.41	-156.71
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	9.80	0.87	329.98	-129.52
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	14.17	0.94	645.96	-182.06
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	15.82	1.01	747.32	-203.36

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0.12	0.13	8.60	-1.35
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0.47	0.26	34.09	-5.31
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	1.03	0.38	76.01	-11.77
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	1.80	0.51	133.94	-20.63
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	2.77	0.63	207.49	-31.77
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	3.92	0.76	296.28	-45.11
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	5.25	0.88	399.97	-60.55
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	6.74	1.00	518.26	-78.02
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	8.40	1.12	650.82	-97.45
11	1.50	100.00	86.00	10.05	10.05	10.21	1.24	797.40	-118.74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0.00	0.00	-0.05	0.37
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0.02	-0.01	-0.24	1.76
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0.05	-0.02	-0.63	4.58
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0.11	-0.03	-1.29	9.28
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0.19	-0.05	-2.29	16.34
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0.31	-0.06	-3.69	26.25
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0.47	-0.08	-5.60	39.58
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0.68	-0.10	-8.10	56.89
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0.95	-0.13	-11.29	78.82
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	1.29	-0.16	-15.29	106.01

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	10.05	10.05	-3555	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.25	10.05	10.05	3994	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.50	10.05	10.05	-4458	-6	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	10.05	10.05	-4946	-27	0.0000	0.00	0.000
5	1.00	10.05	10.05	-5459	-73	0.0000	0.00	0.000
6	1.25	10.05	10.05	-5997	-152	0.0000	0.00	0.000
7	1.50	10.05	10.05	-6559	-273	0.0000	0.00	0.000
8	1.75	10.05	10.05	-7146	-447	0.0000	0.00	0.000
9	2.00	10.05	10.05	-7758	-681	0.0000	0.00	0.000
10	2.25	10.05	10.05	-8394	-985	0.0000	0.00	0.000
11	2.50	10.05	10.05	-9054	-1369	0.0000	0.00	0.000
12	2.75	10.05	10.05	-9740	-1841	0.0000	0.00	0.000
13	3.00	10.05	10.05	-10450	-2411	0.0000	0.00	0.000
14	3.25	10.05	10.05	-11184	-3087	0.0000	0.00	0.000
15	3.50	10.05	10.05	-11943	-3880	0.0000	0.00	0.000
16	3.75	10.05	10.05	-12727	-4797	0.0000	0.00	0.000
17	4.00	10.05	10.05	-13535	-5849	0.0000	0.00	0.000
18	4.25	10.05	10.05	-14367	-7043	0.0000	0.00	0.000
19	4.50	24.13	20.11	-16581	-8391	0.0000	0.00	0.000
20	4.75	14.07	10.05	-16448	-9900	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	14.07	10.05	-17365	-11579	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.40	10.05	10.05	-11336	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.25	10.05	10.05	11730	58	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.10	10.05	10.05	12131	235	0.0000	0.00	0.000
4	-1.95	10.05	10.05	12538	534	0.0000	0.00	0.000
5	-1.80	10.05	10.05	12953	958	0.0000	0.00	0.000
6	-1.65	10.05	10.05	13373	1511	0.0000	0.00	0.000
7	-1.50	10.05	10.05	13801	2195	0.0000	0.00	0.000
8	-1.35	10.05	10.05	14235	3014	0.0000	0.00	0.000
9	-1.20	10.05	10.05	14676	3972	0.0000	0.00	0.000
10	-1.05	10.05	10.05	15123	5070	0.0000	0.00	0.000
11	-0.90	10.05	10.05	15578	6314	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	10.05	10.05	-18518	-922	0.0000	0.00	0.000
13	0.20	10.05	10.05	-19137	-698	0.0000	0.00	0.000
14	0.40	10.05	10.05	-19765	-513	0.0000	0.00	0.000
15	0.60	10.05	10.05	-20404	-363	0.0000	0.00	0.000
16	0.80	10.05	10.05	-21052	-245	0.0000	0.00	0.000
17	1.00	10.05	10.05	-21711	-155	0.0000	0.00	0.000
18	1.20	10.05	10.05	-22380	-89	0.0000	0.00	0.000
19	1.40	10.05	10.05	-23059	-45	0.0000	0.00	0.000
20	1.60	10.05	10.05	-23748	-18	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	10.05	10.05	-24447	-4	0.0000	0.00	0.000
22	2.00	10.05	10.05	-25156	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	14157.04	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	12940.75	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	5740.96	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -3.85 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	23.92	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.61	[°]	
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	20042.08	[kg]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 1.02$ [m] $Y = -2.37$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	12940.75	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	45536.33	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	46490.91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8922.76	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.18	[m]
Risultante in fondazione	47339.42	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.86	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-8422.50	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	511288.37	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.42	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.7935	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.3116	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 32.21$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.46$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.61$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	11.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.72	-0.04	18.71
3	0.50	531.01	5.94	74.82
4	0.75	819.86	27.09	168.35
5	1.00	1124.28	72.58	299.30
6	1.25	1444.27	151.55	467.65
7	1.50	1779.82	273.16	673.42
8	1.75	2130.94	446.57	916.60
9	2.00	2497.63	680.93	1197.19
10	2.25	2879.88	985.39	1515.19
11	2.50	3277.70	1369.11	1870.61
12	2.75	3691.08	1841.24	2263.43
13	3.00	4120.03	2410.95	2693.67
14	3.25	4564.55	3087.38	3161.33
15	3.50	5024.64	3879.68	3666.39
16	3.75	5500.29	4797.03	4208.87
17	4.00	5991.51	5848.56	4788.75
18	4.25	6498.29	7043.43	5406.05
19	4.50	7020.64	8390.80	6060.77
20	4.75	7558.56	9899.83	6752.89
21	5.00	8112.04	11579.26	7476.44

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	58.28	780.68
3	0.30	235.28	1582.94
4	0.45	534.24	2406.78
5	0.60	958.40	3252.20
6	0.75	1510.98	4119.20
7	0.90	2195.24	5007.79
8	1.05	3014.40	5917.95
9	1.20	3971.70	6849.70
10	1.35	5070.39	7803.02
11	1.50	6313.69	8777.92

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-3.78	-40.79
3	0.40	-17.52	-99.73
4	0.60	-44.88	-176.84
5	0.80	-89.47	-272.10
6	1.00	-154.93	-385.53
7	1.20	-244.89	-517.12
8	1.40	-362.99	-666.87
9	1.60	-512.85	-834.78
10	1.80	-698.12	-1020.85
11	2.00	-922.41	-1225.09

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100.00	42.50	10.05	10.05	0.06	0.01	-0.85	-0.85
3	0.50	100.00	45.00	10.05	10.05	0.13	0.02	-1.46	-1.86
4	0.75	100.00	47.50	10.05	10.05	0.23	0.04	-1.61	-3.26
5	1.00	100.00	50.00	10.05	10.05	0.36	0.07	-1.16	-5.20
6	1.25	100.00	52.50	10.05	10.05	0.55	0.11	0.01	-7.78
7	1.50	100.00	55.00	10.05	10.05	0.83	0.15	3.44	-11.58
8	1.75	100.00	57.50	10.05	10.05	1.26	0.20	12.39	-17.23
9	2.00	100.00	60.00	10.05	10.05	1.86	0.25	30.07	-24.84
10	2.25	100.00	62.50	10.05	10.05	2.60	0.30	57.69	-34.10
11	2.50	100.00	65.00	10.05	10.05	3.46	0.35	95.21	-44.79
12	2.75	100.00	67.50	10.05	10.05	4.44	0.41	142.55	-56.82
13	3.00	100.00	69.99	10.05	10.05	5.52	0.47	199.73	-70.18
14	3.25	100.00	72.49	10.05	10.05	6.72	0.54	266.86	-84.86
15	3.50	100.00	74.99	10.05	10.05	8.01	0.60	344.06	-100.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	3.75	100.00	77.49	10.05	10.05	9.42	0.66	431.47	-118.18
17	4.00	100.00	79.99	10.05	10.05	10.92	0.73	529.21	-136.80
18	4.25	100.00	82.49	10.05	10.05	12.52	0.80	637.41	-156.71
19	4.50	100.00	84.99	24.13	20.11	9.80	0.87	329.98	-129.52
20	4.75	100.00	87.49	14.07	10.05	14.17	0.94	645.96	-182.06
21	5.00	100.00	89.99	14.07	10.05	15.82	1.01	747.32	-203.36

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cm²]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cm²]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cm²]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	73.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	74.30	10.05	10.05	0.12	0.13	8.60	-1.35
3	0.30	100.00	75.60	10.05	10.05	0.47	0.26	34.09	-5.31
4	0.45	100.00	76.90	10.05	10.05	1.03	0.38	76.01	-11.77
5	0.60	100.00	78.20	10.05	10.05	1.80	0.51	133.94	-20.63
6	0.75	100.00	79.50	10.05	10.05	2.77	0.63	207.49	-31.77
7	0.90	100.00	80.80	10.05	10.05	3.92	0.76	296.28	-45.11
8	1.05	100.00	82.10	10.05	10.05	5.25	0.88	399.97	-60.55
9	1.20	100.00	83.40	10.05	10.05	6.74	1.00	518.26	-78.02
10	1.35	100.00	84.70	10.05	10.05	8.40	1.12	650.82	-97.45
11	1.50	100.00	86.00	10.05	10.05	10.21	1.24	797.40	-118.74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	108.40	10.05	10.05	0.00	0.00	-0.05	0.37
3	0.40	100.00	106.80	10.05	10.05	0.02	-0.01	-0.24	1.76
4	0.60	100.00	105.20	10.05	10.05	0.05	-0.02	-0.63	4.58
5	0.80	100.00	103.60	10.05	10.05	0.11	-0.03	-1.29	9.28
6	1.00	100.00	102.00	10.05	10.05	0.19	-0.05	-2.29	16.34
7	1.20	100.00	100.40	10.05	10.05	0.31	-0.06	-3.69	26.25
8	1.40	100.00	98.80	10.05	10.05	0.47	-0.08	-5.60	39.58
9	1.60	100.00	97.20	10.05	10.05	0.68	-0.10	-8.10	56.89
10	1.80	100.00	95.60	10.05	10.05	0.95	-0.13	-11.29	78.82
11	2.00	100.00	94.00	10.05	10.05	1.29	-0.16	-15.29	106.01

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	10.05	10.05	-3555	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.25	10.05	10.05	3994	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.50	10.05	10.05	-4458	-6	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	10.05	10.05	-4946	-27	0.0000	0.00	0.000
5	1.00	10.05	10.05	-5459	-73	0.0000	0.00	0.000
6	1.25	10.05	10.05	-5997	-152	0.0000	0.00	0.000
7	1.50	10.05	10.05	-6559	-273	0.0000	0.00	0.000
8	1.75	10.05	10.05	-7146	-447	0.0000	0.00	0.000
9	2.00	10.05	10.05	-7758	-681	0.0000	0.00	0.000
10	2.25	10.05	10.05	-8394	-985	0.0000	0.00	0.000
11	2.50	10.05	10.05	-9054	-1369	0.0000	0.00	0.000
12	2.75	10.05	10.05	-9740	-1841	0.0000	0.00	0.000
13	3.00	10.05	10.05	-10450	-2411	0.0000	0.00	0.000
14	3.25	10.05	10.05	-11184	-3087	0.0000	0.00	0.000
15	3.50	10.05	10.05	-11943	-3880	0.0000	0.00	0.000
16	3.75	10.05	10.05	-12727	-4797	0.0000	0.00	0.000
17	4.00	10.05	10.05	-13535	-5849	0.0000	0.00	0.000
18	4.25	10.05	10.05	-14367	-7043	0.0000	0.00	0.000
19	4.50	24.13	20.11	-16581	-8391	0.0000	0.00	0.000
20	4.75	14.07	10.05	-16448	-9900	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	14.07	10.05	-17365	-11579	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.40	10.05	10.05	-11336	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.25	10.05	10.05	11730	58	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.10	10.05	10.05	12131	235	0.0000	0.00	0.000
4	-1.95	10.05	10.05	12538	534	0.0000	0.00	0.000
5	-1.80	10.05	10.05	12953	958	0.0000	0.00	0.000
6	-1.65	10.05	10.05	13373	1511	0.0000	0.00	0.000
7	-1.50	10.05	10.05	13801	2195	0.0000	0.00	0.000
8	-1.35	10.05	10.05	14235	3014	0.0000	0.00	0.000
9	-1.20	10.05	10.05	14676	3972	0.0000	0.00	0.000
10	-1.05	10.05	10.05	15123	5070	0.0000	0.00	0.000
11	-0.90	10.05	10.05	15578	6314	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	10.05	10.05	-18518	-922	0.0000	0.00	0.000
13	0.20	10.05	10.05	-19137	-698	0.0000	0.00	0.000
14	0.40	10.05	10.05	-19765	-513	0.0000	0.00	0.000
15	0.60	10.05	10.05	-20404	-363	0.0000	0.00	0.000
16	0.80	10.05	10.05	-21052	-245	0.0000	0.00	0.000
17	1.00	10.05	10.05	-21711	-155	0.0000	0.00	0.000
18	1.20	10.05	10.05	-22380	-89	0.0000	0.00	0.000
19	1.40	10.05	10.05	-23059	-45	0.0000	0.00	0.000
20	1.60	10.05	10.05	-23748	-18	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	10.05	10.05	-24447	-4	0.0000	0.00	0.000
22	2.00	10.05	10.05	-25156	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

12 **Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 5,00 mt**

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
-------------	-------------------------------

Altezza del paramento	5.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.90 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.30 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1.30 [m]
Lunghezza totale fondazione	3.50 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	0.90 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cm²]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
<i>c</i>	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
<i>c_a</i>	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2000	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

<i>N</i>	Indice dello strato
<i>H</i>	Spessore dello strato espresso in [m]
<i>a</i>	Inclinazione espressa in [°]
<i>Kw</i>	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	5.90	0.00	4.74	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	10.65	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovraccarico)

D Profilo $X_i=0.50$ $X_f=10.00$ $Q_i=1000.00$ $Q_f=1000.00$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

sovraccarico	1.50	1.00	1.50
--------------	------	------	------

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
sovraccarico	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Spinta terreno 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.20	0.20

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.51	--	8.47	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.79	--	3.86	--
3	EQU - [1]	--	--	3.51	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.78
5	A1-M1 - [2]	--	2.20	--	7.05	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.53	--	2.76	--
7	EQU - [2]	--	--	2.78	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.64
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.70	--	4.39	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.62	--	4.43	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.15	--	1.29	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.10	--	1.29	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.06	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1.92	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.41
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.37
17	SLEQ - [1]	--	2.76	--	10.74	--
18	SLEF - [1]	--	2.65	--	10.36	--
19	SLER - [1]	--	2.50	--	9.65	--

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>	<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>		<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.62$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.31$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Accelerazione al suolo a_g 0.00 [m/s²]
 Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.50
 Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.20
 Coefficiente riduzione (β_m) 0.18
 Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
 Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
 Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0.0
 Lunghezza del muro 10.00 [m]

Peso muro 16000.30 [kg]
 Baricentro del muro X=-0.39 Y=-4.11

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 1.30 Y = -5.90
 Punto superiore superficie di spinta X = 1.30 Y = 0.00
 Altezza della superficie di spinta 5.90 [m]
 Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale) 0.00 [°]

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica 11813.85 [kg]
 Componente orizzontale della spinta statica 11004.36 [kg]
 Componente verticale della spinta statica 4297.80 [kg]
 Punto d'applicazione della spinta X = 1.30 [m] Y = -3.93 [m]
 Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 21.33 [°]
 Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 57.17 [°]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 16055.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.65 [m] Y = -2.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 11004.36 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 38075.60 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 38075.60 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 11004.36 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.07 [m]
Risultante in fondazione 39633.92 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 16.12 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -2535.85 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 322672.49 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.50 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 0.9637 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 1.2121 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$ $N'_c = 26.02$
 $N_q = 37.75$ $N'_q = 19.01$
 $N_\gamma = 40.05$ $N'_\gamma = 12.94$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.51
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 8.47

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.12	-0.43	19.77
3	0.50	690.49	4.69	79.09
4	0.75	1066.11	25.00	177.96
5	1.00	1461.97	70.13	316.38
6	1.25	1878.08	149.71	494.34
7	1.50	2314.44	273.38	711.85
8	1.75	2771.04	450.77	968.91
9	2.00	3247.89	691.50	1265.52
10	2.25	3744.99	1005.21	1601.67
11	2.50	4262.33	1401.53	1977.37
12	2.75	4799.92	1890.10	2392.62
13	3.00	5357.76	2480.55	2847.42
14	3.25	5935.84	3182.50	3341.76
15	3.50	6534.17	4005.60	3875.65
16	3.75	7152.75	4959.47	4449.09
17	4.00	7791.57	6053.74	5062.07
18	4.25	8450.64	7298.05	5714.60
19	4.50	9129.96	8702.03	6406.68
20	4.75	9829.52	10275.31	7138.31
21	5.00	10549.33	12027.10	7903.16

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	51.69	797.26
3	0.26	207.81	1606.51
4	0.39	469.90	2427.75
5	0.52	839.54	3260.99
6	0.65	1318.28	4106.22
7	0.78	1907.68	4963.45
8	0.91	2609.30	5832.67
9	1.04	3424.69	6713.89
10	1.17	4355.43	7607.10
11	1.30	5403.06	8512.30

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-21.21	-328.31
3	0.26	-85.88	-668.62
4	0.39	-195.57	-1020.92
5	0.52	-351.84	-1385.21
6	0.65	-556.25	-1761.50
7	0.78	-810.35	-2149.78
8	0.91	-1115.71	-2550.06
9	1.04	-1473.88	-2962.33
10	1.17	-1886.44	-3386.60
11	1.30	-2354.92	-3822.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	432860	559	1291.64	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	451436	-3066	653.79	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	463392	-10867	434.66	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	471480	-22617	322.50	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	446068	-35559	237.51	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	399530	-47193	172.62	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	351469	-57173	126.84	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	299565	-63779	92.23	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	241845	-64915	64.58	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	187881	-61779	44.08	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	144500	-56901	30.10	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	111311	-51535	20.78	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	88400	-47396	14.89	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	70891	-43458	10.85	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	59271	-41096	8.29	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	70049	-54426	8.99	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	61727	-53308	7.30	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	55269	-52679	6.05	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	50121	-52394	5.10	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	45928	-52362	4.35	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	482.34	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	119.98	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	53.06	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	29.70	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	18.91	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	13.07	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	9.56	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	7.28	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	5.72	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 4.61 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	1175.51	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	290.32	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	127.49	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	70.86	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	44.82	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	30.77	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	22.35	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	16.92	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	13.22	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	10.59	52566	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	11236.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10725.30	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3351.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 12350.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.65 [m] Y = -2.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 10725.30 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 33026.36 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 33026.36 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 10725.30 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.07 [m]
Risultante in fondazione 34724.23 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 17.99 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 2215.05 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 127415.08 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.50 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.0521 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.8351 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 13.44$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 8.62$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.26$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.79
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	0.01	19.27
3	0.50	531.15	6.32	77.09
4	0.75	820.08	28.37	173.45
5	1.00	1124.59	75.61	308.36
6	1.25	1444.68	157.48	481.81
7	1.50	1780.34	283.41	693.80
8	1.75	2131.57	462.84	944.34
9	2.00	2498.38	705.22	1233.43
10	2.25	2880.76	1019.99	1561.05
11	2.50	3278.72	1416.58	1927.23
12	2.75	3692.25	1904.44	2331.95
13	3.00	4121.35	2493.00	2775.21
14	3.25	4566.03	3191.71	3257.02
15	3.50	5026.28	4010.01	3777.37
16	3.75	5502.11	4957.34	4336.26
17	4.00	5993.52	6043.13	4933.70
18	4.25	6500.49	7276.82	5569.69
19	4.50	7023.04	8667.87	6244.22
20	4.75	7561.17	10225.70	6957.29
21	5.00	8114.87	11959.35	7702.75

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	61.21	939.98
3	0.26	243.94	1869.48
4	0.39	546.82	2788.51
5	0.52	968.50	3697.06
6	0.65	1507.60	4595.13
7	0.78	2162.78	5482.72
8	0.91	2932.66	6359.84
9	1.04	3815.88	7226.48
10	1.17	4811.09	8082.64
11	1.30	5916.92	8928.33

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-28.49	-436.62
3	0.26	-113.07	-862.76
4	0.39	-252.36	-1278.42
5	0.52	-445.00	-1683.61
6	0.65	-689.64	-2078.32
7	0.78	-984.91	-2462.55
8	0.91	-1329.45	-2836.31
9	1.04	-1721.90	-3199.59
10	1.17	-2160.89	-3552.39
11	1.30	-2645.07	-3894.72

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	433682	-9	1682.33	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	448255	-5330	843.93	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	456849	-15805	557.08	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	444573	-29890	395.32	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	389902	-42501	269.89	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	333148	-53033	187.13	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	270508	-58737	126.91	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	204033	-57593	81.67	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	148443	-52559	51.53	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	107853	-46598	32.89	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	81151	-41857	21.98	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	62772	-37971	15.23	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	51213	-35799	11.22	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	43299	-34544	8.61	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	37558	-33839	6.83	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	45843	-46223	7.65	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	41206	-46127	6.34	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	37479	-46257	5.34	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	34423	-46553	4.55	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	31877	-46978	3.93	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	407.32	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	102.21	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	45.60	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	25.74	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	16.54	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	11.53	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	8.50	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	6.53	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	5.18	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev 0	Data 24/03/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 4.21 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	875.04	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	220.52	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	98.80	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	56.03	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	36.15	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	25.31	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	18.75	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	14.48	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	11.54	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	9.43	52566	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	12360.28	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	11797.83	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3686.15	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 13585.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.65 [m] Y = -2.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 11797.83 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 34728.96 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 23220.24 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 81471.44 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 34728.96 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 11797.83 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.07 [m]
Risultante in fondazione 36678.19 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 18.76 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 2525.11 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.51

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.38 Y[m]= 0.92

Raggio del cerchio R[m]= 7.33

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.33

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 5.90

Larghezza della striscia dx[m]= 0.49

Coefficiente di sicurezza C= 1.78

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	853.50	75.10	824.80	1.90	26.56	0.000	0.000
2	2164.29	63.59	1938.41	1.10	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	2956.76	55.88	2447.80	0.87	26.56	0.000	0.000
4	3558.09	49.53	2706.62	0.75	26.56	0.000	0.000
5	4042.97	43.93	2804.71	0.68	26.56	0.000	0.000
6	4444.42	38.82	2785.96	0.63	26.56	0.000	0.000
7	4780.64	34.06	2677.22	0.59	26.56	0.000	0.000
8	5062.91	29.55	2497.08	0.56	26.56	0.000	0.000
9	5298.74	25.24	2259.53	0.54	26.56	0.000	0.000
10	5652.21	21.08	2032.86	0.52	28.62	0.000	0.000
11	5922.07	17.03	1734.54	0.51	30.17	0.000	0.000
12	6049.89	13.07	1368.11	0.50	30.17	0.000	0.000
13	7461.14	9.17	1189.20	0.50	30.17	0.000	0.000
14	4048.54	5.32	375.04	0.49	30.17	0.000	0.000
15	2043.49	1.48	52.90	0.49	30.17	0.000	0.000
16	2039.97	-2.34	-83.35	0.49	30.17	0.000	0.000
17	1894.08	-6.18	-203.82	0.49	30.17	0.000	0.000
18	1683.64	-10.04	-293.56	0.50	30.17	0.000	0.000
19	1581.92	-13.95	-381.42	0.50	30.17	0.000	0.000
20	1445.17	-17.93	-444.92	0.51	30.17	0.000	0.000
21	1273.28	-22.00	-477.01	0.53	27.82	0.000	0.000
22	1069.21	-26.19	-471.96	0.54	26.56	0.000	0.000
23	823.49	-30.54	-418.49	0.57	26.56	0.000	0.000
24	529.88	-35.10	-304.68	0.60	26.56	0.000	0.000
25	180.18	-39.93	-115.65	0.64	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 76860.49$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 24499.95$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 41495.40$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.59$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	14247.38	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	13271.15	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	5183.10	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.76	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	17255.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	13271.15	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	40160.91	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	40160.91	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	13271.15	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.03	[m]
Risultante in fondazione	42296.83	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	18.29	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	1280.78	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	282979.26	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2102	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0847	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 22.84$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 16.82$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 10.75$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.05

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.12	-0.43	19.97
3	0.50	690.49	5.47	88.60
4	0.75	1066.11	32.96	232.63
5	1.00	1461.97	100.92	446.63
6	1.25	1878.08	223.49	708.93
7	1.50	2314.44	411.81	1014.98
8	1.75	2771.04	676.30	1362.98
9	2.00	3247.89	1027.08	1752.00
10	2.25	3744.99	1474.07	2181.52
11	2.50	4262.33	2027.09	2651.23
12	2.75	4799.92	2695.93	3160.94
13	3.00	5357.76	3490.30	3710.53
14	3.25	5935.84	4419.90	4299.91
15	3.50	6534.17	5494.43	4929.02
16	3.75	7152.75	6723.56	5597.82
17	4.00	7791.57	8116.95	6306.28
18	4.25	8450.64	9684.26	7054.38
19	4.50	9129.96	11435.14	7842.10
20	4.75	9829.52	13379.23	8669.43
21	5.00	10549.33	15525.77	9530.02

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	72.13	1108.70
3	0.26	288.00	2211.34
4	0.39	646.82	3307.92
5	0.52	1147.79	4398.44
6	0.65	1790.15	5482.90
7	0.78	2573.09	6561.31
8	0.91	3495.83	7633.66
9	1.04	4557.58	8699.95
10	1.17	5757.55	9760.18
11	1.30	7094.96	10814.36

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-44.26	-679.85
3	0.26	-176.50	-1353.63
4	0.39	-395.94	-2021.36
5	0.52	-701.79	-2683.03
6	0.65	-1093.26	-3338.65
7	0.78	-1569.58	-3988.20
8	0.91	-2120.86	-4466.70
9	1.04	-2730.35	-4909.14
10	1.17	-3396.97	-5345.52
11	1.30	-4119.93	-5775.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	432866	555	1291.66	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	450730	-3569	652.77	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	458990	-14189	430.53	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	440944	-30439	301.61	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	372171	-44288	198.17	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	305590	-54373	132.04	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	232393	-56718	83.86	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	167309	-52908	51.51	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	120466	-47417	32.17	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	88437	-42059	20.75	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	67478	-37900	14.06	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	54443	-35467	10.16	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	45817	-34116	7.72	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	39698	-33381	6.08	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	35139	-33031	4.91	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	43660	-45483	5.60	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	39831	-45646	4.71	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	36710	-45979	4.02	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	34119	-46440	3.47	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	31936	-47001	3.03	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	345.66	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	86.57	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	38.55	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	21.72	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	13.93	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	9.69	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	7.13	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	5.47	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	4.33	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 3.51 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	563.39	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	141.27	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	62.97	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	35.53	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	22.81	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	15.89	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	11.76	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	9.13	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	7.34	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	6.05	52566	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	13844.44	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	13214.45	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	4128.77	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.75 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 13390.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.65 [m] Y = -2.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 13214.45 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 34844.07 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 34844.07 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 13214.45 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.20 [m]
Risultante in fondazione 37265.69 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 20.77 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 7051.83 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 96023.03 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 3.50 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.3409 [kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.6501 [kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 11.08$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 7.31$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 3.31$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.53
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.76

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	0.02	19.93
3	0.50	531.15	8.72	101.97
4	0.75	820.08	44.54	264.03
5	1.00	1124.59	124.97	485.16
6	1.25	1444.68	262.67	752.52
7	1.50	1780.34	468.45	1062.40
8	1.75	2131.57	752.53	1413.16
9	2.00	2498.38	1124.80	1803.93
10	2.25	2880.76	1595.01	2234.20
11	2.50	3278.72	2172.79	2703.68
12	2.75	3692.25	2867.72	3212.17
13	3.00	4121.35	3689.35	3759.55
14	3.25	4566.03	4647.19	4345.73
15	3.50	5026.28	5750.73	4970.65
16	3.75	5502.11	7009.47	5634.28
17	4.00	5993.52	8432.86	6336.56
18	4.25	6500.49	10030.39	7077.49
19	4.50	7023.04	11811.51	7857.04
20	4.75	7561.17	13785.68	8675.20
21	5.00	8114.87	15961.95	9525.78

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	85.12	1304.02
3	0.26	337.60	2574.69
4	0.39	753.10	3812.01
5	0.52	1327.28	5015.97
6	0.65	2055.80	6186.57
7	0.78	2934.34	7323.82
8	0.91	3958.55	8427.72
9	1.04	5124.10	9498.26
10	1.17	6426.66	10535.45
11	1.30	7861.88	11539.29

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-54.61	-834.63
3	0.26	-215.56	-1635.91
4	0.39	-478.50	-2403.84
5	0.52	-839.11	-3138.41
6	0.65	-1293.04	-3839.62
7	0.78	-1835.97	-4507.48
8	0.91	-2455.68	-4998.99
9	1.04	-3134.00	-5431.14
10	1.17	-3866.33	-5829.94
11	1.30	-4648.34	-6195.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	433655	-28	1682.22	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	445473	-7310	838.70	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	445025	-24168	542.66	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	360476	-40059	320.54	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	278516	-50639	192.79	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	188555	-49613	105.91	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	122411	-43216	57.43	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	82374	-37086	32.97	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	58983	-32657	20.47	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	45880	-30405	13.99	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	37700	-29281	10.21	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	32124	-28757	7.79	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	28088	-28587	6.15	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	25036	-28645	4.98	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	22652	-28857	4.12	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	28731	-40424	4.79	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	26576	-41007	4.09	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	24778	-41672	3.53	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	23255	-42398	3.08	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	21950	-43176	2.70	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	292.91	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	73.85	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	33.11	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	18.79	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	12.13	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	8.50	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	6.30	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	4.87	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	3.88	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 3.17 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	456.54	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	115.67	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	52.11	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	29.71	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	19.28	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	13.58	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	10.15	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	7.96	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	6.45	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	5.36	52566	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	15369.31	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	14669.93	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	4583.52	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.74 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 14785.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0.65 [m] Y = -2.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 14669.93 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 36826.33 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 31691.57 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 88032.30 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 36826.33 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 14669.93 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.22 [m]
Risultante in fondazione 39640.70 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 21.72 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 8106.00 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.78

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.38 Y[m]= 1.38

Raggio del cerchio R[m]= 7.76

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -6.46

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 6.26

Larghezza della striscia dx[m]= 0.51

Coefficiente di sicurezza C= 1.64

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1466.93	73.02	1403.01	1.74	26.56	0.000	0.000
2	2750.15	62.76	2445.20	1.11	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	3583.62	55.35	2948.00	0.89	26.56	0.000	0.000
4	4223.97	49.17	3196.07	0.78	26.56	0.000	0.000
5	4743.51	43.70	3277.01	0.70	26.56	0.000	0.000
6	5175.40	38.69	3235.23	0.65	26.56	0.000	0.000
7	5538.31	34.02	3098.34	0.61	26.56	0.000	0.000
8	5843.91	29.59	2885.63	0.59	26.56	0.000	0.000
9	6100.04	25.35	2611.72	0.56	26.56	0.000	0.000
10	6379.72	21.26	2312.81	0.55	27.37	0.000	0.000
11	6764.39	17.27	2008.41	0.53	30.17	0.000	0.000
12	6460.63	13.37	1494.34	0.52	30.17	0.000	0.000
13	7390.71	9.54	1224.59	0.52	30.17	0.000	0.000
14	5286.98	5.74	529.18	0.51	30.17	0.000	0.000
15	2098.73	1.98	72.38	0.51	30.17	0.000	0.000
16	2094.91	-1.78	-65.18	0.51	30.17	0.000	0.000
17	1965.90	-5.55	-190.13	0.51	30.17	0.000	0.000
18	1730.74	-9.34	-280.93	0.52	30.17	0.000	0.000
19	1627.57	-13.17	-370.96	0.52	30.17	0.000	0.000
20	1487.50	-17.07	-436.63	0.53	30.17	0.000	0.000
21	1311.03	-21.05	-470.86	0.55	27.55	0.000	0.000
22	1100.65	-25.14	-467.53	0.56	26.56	0.000	0.000
23	846.90	-29.37	-415.33	0.58	26.56	0.000	0.000
24	544.01	-33.78	-302.50	0.61	26.56	0.000	0.000
25	184.30	-38.44	-114.59	0.65	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 86700.52$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 29627.29$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 46485.95$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.41$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	9087.57	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8464.89	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3306.00	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Incremento sismico della spinta	3377.83	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.30	[m]	Y = -2.95	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.86	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12350.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]
Inerzia del muro	2019.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1009.84	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1558.91	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	779.46	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	15357.12	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	35999.43	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	35999.43	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	15357.12	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.37	[m]
Risultante in fondazione	39138.22	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.10	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	13161.66	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	157947.35	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
-------------------------------	------	-----

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	1.6732	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3839	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 16.57$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.50$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.80$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.70
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.39

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.12	18.54	170.50
3	0.50	690.49	79.50	373.97
4	0.75	1066.11	190.87	610.42
5	1.00	1461.97	360.63	879.85
6	1.25	1878.08	596.77	1182.25
7	1.50	2314.44	907.28	1517.63
8	1.75	2771.04	1300.16	1885.99
9	2.00	3247.89	1783.39	2287.32
10	2.25	3744.99	2364.96	2721.63
11	2.50	4262.33	3052.86	3188.92
12	2.75	4799.92	3855.08	3689.18
13	3.00	5357.76	4779.61	4222.43
14	3.25	5935.84	5834.44	4788.64
15	3.50	6534.17	7027.55	5387.84
16	3.75	7152.75	8366.95	6020.01
17	4.00	7791.57	9860.61	6685.16
18	4.25	8450.64	11516.53	7383.28
19	4.50	9129.96	13342.69	8114.39
20	4.75	9829.52	15347.09	8878.46
21	5.00	10549.33	17537.39	9670.65

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	112.57	1721.51
3	0.26	444.90	3380.77
4	0.39	988.88	4977.78
5	0.52	1736.42	6512.53
6	0.65	2679.44	7985.03
7	0.78	3809.83	9395.28
8	0.91	5119.51	10743.28
9	1.04	6600.39	12029.02
10	1.17	8244.36	13252.50
11	1.30	10043.34	14413.74

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-65.50	-997.30
3	0.26	-256.60	-1932.34
4	0.39	-565.21	-2805.13
5	0.52	-983.24	-3615.67
6	0.65	-1502.59	-4363.95
7	0.78	-2115.17	-5049.98
8	0.91	-2812.88	-5673.76
9	1.04	-3587.65	-6235.29
10	1.17	-4431.36	-6734.56
11	1.30	-5335.93	-7171.58

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	388281	-21486	1158.62	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	303634	-34961	439.73	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	235661	-42191	221.05	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	170034	-41943	116.30	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	121148	-38495	64.51	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	88970	-34877	38.44	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	68751	-32258	24.81	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	55157	-30286	16.98	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	46391	-29296	12.39	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	40272	-28844	9.45	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	35758	-28719	7.45	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	32292	-28807	6.03	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	29547	-29042	4.98	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	27319	-29382	4.18	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	25477	-29801	3.56	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	33116	-41910	4.25	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	31305	-42662	3.70	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	29740	-43463	3.26	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	28376	-44304	2.89	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	27176	-45178	2.58	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	221.48	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	56.04	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	25.21	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	14.36	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	9.31	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	6.54	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	4.87	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	3.78	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	3.02	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 2.48 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	380.66	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	97.17	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	44.11	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	25.36	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	16.59	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	11.79	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	8.86	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	6.95	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	5.63	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	4.67	52566	0

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	9087.57	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	8464.89	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3306.00	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	2287.47	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.30	[m]	Y = -2.95 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.92	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12350.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50 [m]
Inerzia del muro	2019.68	[kg]	
Inerzia verticale del muro	-1009.84	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1558.91	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-779.46	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	14341.47	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	32024.18	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	32024.18	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	14341.47	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.40	[m]
Risultante in fondazione	35088.83	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24.12	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	12686.29	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	142002.78	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.5363	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2936	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 15.37$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 11.68$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.11$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.62
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	335.12	13.99	134.03
3	0.50	690.49	61.27	301.03
4	0.75	1066.11	149.84	501.01
5	1.00	1461.97	287.68	733.96
6	1.25	1878.08	482.80	999.90
7	1.50	2314.44	743.16	1298.80
8	1.75	2771.04	1076.77	1630.69
9	2.00	3247.89	1491.62	1995.55
10	2.25	3744.99	1995.69	2393.39
11	2.50	4262.33	2596.97	2824.21
12	2.75	4799.92	3303.45	3288.00
13	3.00	5357.76	4123.13	3784.77
14	3.25	5935.84	5063.99	4314.52
15	3.50	6534.17	6134.01	4877.24
16	3.75	7152.75	7341.20	5472.95
17	4.00	7791.57	8693.54	6101.62
18	4.25	8450.64	10199.01	6763.28
19	4.50	9129.96	11865.61	7457.91
20	4.75	9829.52	13701.33	8185.52
21	5.00	10549.33	15713.84	8941.23

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	101.06	1544.72
3	0.26	399.03	3029.43
4	0.39	886.11	4454.14
5	0.52	1554.50	5818.84
6	0.65	2396.41	7123.54
7	0.78	3404.02	8368.24
8	0.91	4569.55	9552.93
9	1.04	5885.19	10677.61
10	1.17	7343.13	11742.30
11	1.30	8935.58	12746.97

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-73.18	-1115.80
3	0.26	-287.51	-2171.60
4	0.39	-635.19	-3167.40
5	0.52	-1108.43	-4103.19
6	0.65	-1699.42	-4978.97
7	0.78	-2400.36	-5794.75
8	0.91	-3203.46	-6550.53
9	1.04	-4100.90	-7246.30
10	1.17	-5084.90	-7882.07
11	1.30	-6147.64	-8457.83

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	408210	-17036	1218.09	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	348857	-30955	505.23	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	289635	-40707	271.67	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	233319	-45912	159.59	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	177044	-45513	94.27	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	132414	-42518	57.21	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	100582	-39084	36.30	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	79317	-36427	24.42	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	63591	-33888	16.98	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	53282	-32464	12.50	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	46062	-31701	9.60	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	40729	-31344	7.60	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	36632	-31252	6.17	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	33387	-31342	5.11	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	30755	-31566	4.30	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	39501	-44074	5.07	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	37000	-44655	4.38	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	34866	-45314	3.82	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	33025	-46033	3.36	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	31421	-46804	2.98	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	246.72	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	62.48	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	28.14	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	16.04	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	10.40	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	7.32	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	5.46	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	4.24	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	3.40	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 2.79 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	340.72	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	86.72	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	39.25	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	22.49	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	14.67	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	10.39	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	7.78	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	6.08	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	4.90	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	4.06	52566	0

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	11236.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10725.30	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3351.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	3869.74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.30	[m]	Y = -2.95	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12350.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]
Inerzia del muro	2019.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1009.84	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1558.91	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	779.46	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18164.80	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	35969.71	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	35969.71	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18164.80	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.54	[m]		
Risultante in fondazione	40296.15	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.79	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19277.03	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	46375.61	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.9719	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0835	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.74$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.88$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.15
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	20.61	184.45
3	0.50	531.15	89.07	409.41
4	0.75	820.08	215.30	674.88
5	1.00	1124.59	409.24	980.86
6	1.25	1444.68	680.82	1327.35
7	1.50	1780.34	1039.97	1714.35
8	1.75	2131.57	1496.62	2141.86
9	2.00	2498.38	2060.71	2609.88
10	2.25	2880.76	2742.16	3118.41
11	2.50	3278.72	3550.91	3667.45
12	2.75	3692.25	4496.89	4257.01
13	3.00	4121.35	5590.03	4887.07
14	3.25	4566.03	6840.26	5557.65
15	3.50	5026.28	8257.51	6268.73
16	3.75	5502.11	9851.72	7020.33
17	4.00	5993.52	11632.82	7812.43
18	4.25	6500.49	13610.74	8645.05
19	4.50	7023.04	15795.41	9518.17
20	4.75	7561.17	18196.76	10431.81
21	5.00	8114.87	20824.31	11379.79

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	137.18	2095.32
3	0.26	540.83	4099.47
4	0.39	1199.10	6012.44
5	0.52	2100.12	7834.23
6	0.65	3232.04	9564.84
7	0.78	4583.03	11204.28
8	0.91	6141.21	12752.53
9	1.04	7894.73	14209.61
10	1.17	9831.75	15575.51
11	1.30	11940.42	16850.24

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-90.25	-1373.32
3	0.26	-353.11	-2655.46
4	0.39	-776.72	-3846.42
5	0.52	-1349.23	-4946.20
6	0.65	-2058.78	-5954.80
7	0.78	-2893.53	-6872.23
8	0.91	-3841.61	-7698.48
9	1.04	-4891.18	-8433.55
10	1.17	-6030.38	-9077.44
11	1.30	-7247.36	-9630.15

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	339058	-27110	1315.26	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	229377	-38464	431.85	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	136646	-35874	166.62	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	83105	-30242	73.90	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	56108	-26441	38.84	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	41951	-24505	23.56	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	33766	-23707	15.84	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	28436	-23454	11.38	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	24691	-23503	8.57	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	21919	-23739	6.69	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	19784	-24096	5.36	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	18091	-24538	4.39	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	16715	-25040	3.66	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	15575	-25588	3.10	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	14617	-26172	2.66	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	19156	-37179	3.20	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	18182	-38070	2.80	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	17333	-38984	2.47	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	16587	-39917	2.19	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	15925	-40867	1.96	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	181.75	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	46.10	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	20.79	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	11.87	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	7.71	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	5.44	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	4.06	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	3.16	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	2.54	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 2.09 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	276.26	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	70.61	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	32.10	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	18.48	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	12.11	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	8.62	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	6.49	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	5.10	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	4.13	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	3.44	52566	0

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	11236.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10725.30	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3351.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	2520.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.30	[m]	Y = -2.95	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12350.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]
Inerzia del muro	2019.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1009.84	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1558.91	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-779.46	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16877.06	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	31988.77	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	31988.77	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16877.06	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.56	[m]		
Risultante in fondazione	36167.89	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	18008.91	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	41391.64	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.7960	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0319	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.10$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.52$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.54$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.10
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	14.83	138.21
3	0.50	531.15	65.95	316.92
4	0.75	820.08	163.28	536.15
5	1.00	1124.59	316.76	795.89
6	1.25	1444.68	536.31	1096.14
7	1.50	1780.34	831.88	1436.90
8	1.75	2131.57	1213.39	1818.17
9	2.00	2498.38	1690.77	2239.95
10	2.25	2880.76	2273.96	2702.24
11	2.50	3278.72	2972.88	3205.04
12	2.75	3692.25	3797.48	3748.35
13	3.00	4121.35	4757.67	4332.17
14	3.25	4566.03	5863.40	4956.50
15	3.50	5026.28	7124.59	5621.35
16	3.75	5502.11	8551.17	6326.70
17	4.00	5993.52	10153.08	7072.56
18	4.25	6500.49	11940.25	7858.94
19	4.50	7023.04	13922.61	8685.82
20	4.75	7561.17	16110.10	9553.22
21	5.00	8114.87	18512.22	10454.95

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	122.45	1869.72
3	0.26	482.44	3654.26
4	0.39	1068.87	5353.61
5	0.52	1870.68	6967.79
6	0.65	2876.80	8496.79
7	0.78	4076.16	9940.61
8	0.91	5457.67	11299.25
9	1.04	7010.27	12572.70
10	1.17	8722.88	13760.98
11	1.30	10584.44	14864.08

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 12

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-94.75	-1443.43
3	0.26	-371.60	-2801.69
4	0.39	-819.49	-4074.76
5	0.52	-1427.35	-5262.66
6	0.65	-2184.09	-6365.37
7	0.78	-3078.65	-7382.90
8	0.91	-4099.96	-8315.26
9	1.04	-5236.93	-9162.43
10	1.17	-6478.50	-9924.42
11	1.30	-7813.59	-10601.24

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	22356	0
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	383753	-22079	1488.64	23866	0
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	289479	-35941	545.01	25377	0
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	207515	-41316	253.04	26887	0
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	135953	-38293	120.89	28398	0
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	89246	-33131	61.78	29909	0
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	62890	-29386	35.32	31419	0
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	47577	-27083	22.32	32930	0
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	38435	-26011	15.38	34441	0
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	32373	-25554	11.24	35951	0
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	28067	-25449	8.56	37462	0
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	24855	-25563	6.73	38972	0
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	22370	-25824	5.43	40483	0
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	20393	-26187	4.47	41994	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	18783	-26625	3.74	43504	0
16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	17449	-27118	3.17	45015	0
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	22646	-38362	3.78	46525	0
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	21325	-39170	3.28	48036	0
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	20184	-40013	2.87	49547	0
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	19189	-40886	2.54	51057	0
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	18316	-41783	2.26	52568	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	203.61	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	51.68	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	23.33	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	13.33	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	8.67	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	6.12	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	4.57	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	3.56	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	24933	2.86	52566	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

11 1.30 100.00 90.00 7.70 7.70 0 24933 2.36 52566 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0	0	1000.00	52566	0
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	263.16	52566	0
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	67.10	52566	0
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	30.42	52566	0
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	17.47	52566	0
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	11.42	52566	0
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	8.10	52566	0
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	6.08	52566	0
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	4.76	52566	0
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	3.85	52566	0
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	0	-24933	3.19	52566	0

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	11236.62	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	10725.30	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3351.05	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	3869.74	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.30	[m]	Y = -2.95	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.89	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12350.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]
Inerzia del muro	2019.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1009.84	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1558.91	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	779.46	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	18164.80	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	35969.71	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41104.21	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	84774.82	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	35969.71	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	18164.80	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.54	[m]		
Risultante in fondazione	40296.15	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	26.79	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	19277.03	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.06
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	11236.62	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	10725.30	[kg]
Componente verticale della spinta statica	3351.05	[kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.93	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.35	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]		

Incremento sismico della spinta	2520.61	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 1.30	[m]	Y = -2.95	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12350.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]
Inerzia del muro	2019.68	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1009.84	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	1558.91	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-779.46	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16877.06	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	31988.77	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	41349.97	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	79321.99	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	31988.77	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16877.06	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.56	[m]		
Risultante in fondazione	36167.89	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.82	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	18008.91	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.92
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.84 Y[m]= 3.68

Raggio del cerchio R[m]= 10.09

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.75

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.55

Larghezza della striscia dx[m]= 0.61

Coefficiente di sicurezza C= 1.41

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	740.53	64.32	667.36	1.41	26.56	0.000	0.000
2	2036.58	57.34	1714.52	1.13	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	3037.10	51.33	2371.20	0.98	26.56	0.000	0.000
4	3851.37	46.04	2772.24	0.88	26.56	0.000	0.000
5	4532.64	41.22	2986.78	0.81	26.56	0.000	0.000
6	5110.44	36.74	3056.73	0.76	26.56	0.000	0.000
7	5603.16	32.50	3010.85	0.73	26.56	0.000	0.000
8	6023.13	28.46	2870.50	0.70	26.56	0.000	0.000
9	6379.03	24.57	2652.53	0.67	26.56	0.000	0.000
10	6677.13	20.80	2370.85	0.65	26.56	0.000	0.000
11	7184.85	17.12	2114.69	0.64	29.33	0.000	0.000
12	7459.32	13.51	1742.39	0.63	30.17	0.000	0.000
13	8819.41	9.95	1524.41	0.62	30.17	0.000	0.000
14	5077.09	6.44	569.20	0.62	30.17	0.000	0.000
15	2537.70	2.95	130.38	0.61	30.17	0.000	0.000
16	2531.29	-0.54	-23.68	0.61	30.17	0.000	0.000
17	2207.16	-4.02	-154.70	0.61	30.17	0.000	0.000
18	2131.35	-7.52	-278.83	0.62	30.17	0.000	0.000
19	2008.72	-11.04	-384.79	0.62	30.17	0.000	0.000
20	1837.81	-14.61	-463.68	0.63	30.17	0.000	0.000
21	1618.36	-18.24	-506.61	0.64	28.19	0.000	0.000
22	1356.20	-21.95	-506.93	0.66	26.56	0.000	0.000
23	1040.86	-25.76	-452.29	0.68	26.56	0.000	0.000
24	665.98	-29.69	-329.86	0.70	26.56	0.000	0.000
25	224.66	-33.78	-124.93	0.74	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 90691.88$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27328.33$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 48654.22$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.66$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.84 Y[m]= 4.14

Raggio del cerchio R[m]= 10.52

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -7.86

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 7.84

Larghezza della striscia dx[m]= 0.63

Coefficiente di sicurezza C= 1.37

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	α(°)	Wsinα	b/cosα	ϕ	c	u
1	726.35	62.70	645.46	1.37	26.56	0.000	0.000
2	2014.56	56.29	1675.83	1.13	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	3031.45	50.52	2339.74	0.99	26.56	0.000	0.000
4	3866.49	45.39	2752.67	0.89	26.56	0.000	0.000
5	4568.94	40.70	2979.44	0.83	26.56	0.000	0.000
6	5166.95	36.32	3060.50	0.78	26.56	0.000	0.000
7	5678.40	32.18	3024.10	0.74	26.56	0.000	0.000
8	6115.40	28.22	2891.46	0.71	26.56	0.000	0.000
9	6486.57	24.40	2679.48	0.69	26.56	0.000	0.000
10	6798.19	20.69	2402.17	0.67	26.56	0.000	0.000
11	7254.97	17.08	2130.29	0.66	28.57	0.000	0.000
12	7609.26	13.53	1779.91	0.65	30.17	0.000	0.000
13	8735.42	10.03	1521.69	0.64	30.17	0.000	0.000
14	6054.21	6.57	693.11	0.63	30.17	0.000	0.000
15	2573.37	3.14	140.95	0.63	30.17	0.000	0.000
16	2588.56	-0.28	-12.79	0.63	30.17	0.000	0.000
17	2240.31	-3.71	-144.84	0.63	30.17	0.000	0.000
18	2165.29	-7.14	-269.29	0.63	30.17	0.000	0.000
19	2041.94	-10.61	-375.88	0.64	30.17	0.000	0.000
20	1868.85	-14.11	-455.62	0.65	30.17	0.000	0.000
21	1646.29	-17.67	-499.67	0.66	27.98	0.000	0.000
22	1379.77	-21.30	-501.18	0.67	26.56	0.000	0.000
23	1058.65	-25.02	-447.77	0.69	26.56	0.000	0.000
24	677.07	-28.86	-326.82	0.72	26.56	0.000	0.000
25	228.42	-32.85	-123.91	0.75	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 92575.67$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 27559.02$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 49571.98$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 3.57$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	9412.05	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8767.13	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3424.04	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.90	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	12510.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 0.65	[m]	Y = -2.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8767.13	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33259.34	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	33259.34	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8767.13	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Risultante in fondazione	34395.44	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.77	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1646.12	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	357062.52	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.8696	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0309	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 28.14$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 20.46$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 14.44$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.76
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	-0.33	15.21
3	0.50	531.15	3.62	61.10
4	0.75	820.08	19.64	140.78
5	1.00	1124.59	56.43	256.91
6	1.25	1444.68	122.54	405.93
7	1.50	1780.34	225.64	585.67
8	1.75	2131.57	373.18	795.98
9	2.00	2498.38	572.60	1036.79
10	2.25	2880.76	831.33	1308.06
11	2.50	3278.72	1156.79	1609.79
12	2.75	3692.25	1556.39	1941.96
13	3.00	4121.35	2037.55	2304.57
14	3.25	4566.03	2607.67	2697.61
15	3.50	5026.28	3274.17	3121.07
16	3.75	5502.11	4044.47	3574.96
17	4.00	5993.52	4925.96	4059.28
18	4.25	6500.49	5926.07	4574.02
19	4.50	7023.04	7052.19	5119.18
20	4.75	7561.17	8311.75	5694.77
21	5.00	8114.87	9711.82	6295.92

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	46.19	711.92
3	0.26	185.44	1431.62
4	0.39	418.75	2159.10
5	0.52	747.14	2894.38
6	0.65	1171.62	3637.44
7	0.78	1693.21	4388.28
8	0.91	2312.91	5146.91
9	1.04	3031.75	5913.33
10	1.17	3850.72	6687.53
11	1.30	4770.84	7469.52

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 17

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-14.04	-217.25
3	0.26	-56.82	-442.28
4	0.39	-129.37	-675.10
5	0.52	-232.68	-915.70
6	0.65	-367.79	-1164.09
7	0.78	-535.69	-1420.27
8	0.91	-736.18	-1662.23
9	1.04	-968.16	-1907.98
10	1.17	-1232.60	-2161.51
11	1.30	-1530.49	-2422.83

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	0.06	0.00	-0.88	-0.85
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	0.12	0.02	-1.56	-1.81
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	0.21	0.04	-1.85	-3.09
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0.34	0.06	-1.61	-4.84
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	0.51	0.10	-0.74	-7.17
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	0.73	0.13	1.24	-10.28
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	1.08	0.17	6.79	-14.91
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	1.59	0.21	19.72	-21.58
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	2.28	0.26	43.35	-30.22
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	3.10	0.31	78.57	-40.44
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	4.04	0.35	125.06	-51.98
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	5.09	0.40	182.49	-64.74
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	6.24	0.46	250.76	-78.70
15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	7.48	0.51	329.84	-93.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	8.83	0.56	419.80	-110.18
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	9.11	0.62	383.01	-116.41
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	10.44	0.68	464.09	-133.22
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	11.85	0.73	553.18	-151.06
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	13.34	0.79	650.32	-169.90
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	14.90	0.85	755.54	-189.73

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0.08	0.10	7.23	-0.90
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0.32	0.19	29.01	-3.61
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0.72	0.29	65.52	-8.15
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	1.28	0.39	116.90	-14.54
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	2.01	0.49	183.31	-22.80
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	2.91	0.59	264.92	-32.94
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	3.97	0.70	361.87	-45.00
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	5.20	0.80	474.34	-58.99
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	6.61	0.90	602.48	-74.92
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	8.19	1.01	746.44	-92.82

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0.02	-0.03	-0.27	2.20
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0.10	-0.06	-1.11	8.89
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0.22	-0.09	-2.52	20.24
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0.40	-0.12	-4.53	36.41
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0.63	-0.16	-7.16	57.54
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	0.92	-0.19	-10.42	83.81
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	1.26	-0.22	-14.32	115.18
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	1.66	-0.26	-18.84	151.48
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	2.12	-0.29	-23.98	192.85
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	2.63	-0.33	-29.78	239.46

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-3459	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.25	7.70	7.70	3890	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.50	7.70	7.70	-4346	-4	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	7.70	7.70	-4827	-20	0.0000	0.00	0.000
5	1.00	7.70	7.70	-5332	-56	0.0000	0.00	0.000
6	1.25	7.70	7.70	-5862	-123	0.0000	0.00	0.000
7	1.50	7.70	7.70	-6417	-226	0.0000	0.00	0.000
8	1.75	7.70	7.70	-6996	-373	0.0000	0.00	0.000
9	2.00	7.70	7.70	-7599	-573	0.0000	0.00	0.000
10	2.25	7.70	7.70	-8228	-831	0.0000	0.00	0.000
11	2.50	7.70	7.70	-8881	-1157	0.0000	0.00	0.000
12	2.75	7.70	7.70	-9558	-1556	0.0000	0.00	0.000
13	3.00	7.70	7.70	-10260	-2038	0.0000	0.00	0.000
14	3.25	7.70	7.70	-10987	-2608	0.0000	0.00	0.000
15	3.50	7.70	7.70	-11738	-3274	0.0000	0.00	0.000
16	3.75	7.70	7.70	-12514	-4044	0.0000	0.00	0.000
17	4.00	10.78	7.70	-13551	-4926	0.0000	0.00	0.000
18	4.25	10.78	7.70	-14384	-5926	0.0000	0.00	0.000
19	4.50	10.78	7.70	-15242	-7052	0.0000	0.00	0.000
20	4.75	10.78	7.70	-16124	-8312	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	10.78	7.70	-17031	-9712	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.20	7.70	7.70	-16761	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.07	7.70	7.70	16761	46	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.94	7.70	7.70	16761	185	0.0000	0.00	0.000
4	-1.81	7.70	7.70	16761	419	0.0000	0.00	0.000
5	-1.68	7.70	7.70	16761	747	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	7.70	7.70	16761	1172	0.0000	0.00	0.000
7	-1.42	7.70	7.70	16761	1693	0.0000	0.00	0.000
8	-1.29	7.70	7.70	16761	2313	0.0000	0.00	0.000
9	-1.16	7.70	7.70	16761	3032	0.0000	0.00	0.000
10	-1.03	7.70	7.70	16761	3851	0.0000	0.00	0.000
11	-0.90	7.70	7.70	16761	4771	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-16761	-1530	0.0000	0.00	0.000
13	0.13	7.70	7.70	-16761	-1233	0.0000	0.00	0.000
14	0.26	7.70	7.70	-16761	-968	0.0000	0.00	0.000
15	0.39	7.70	7.70	-16761	-736	0.0000	0.00	0.000
16	0.52	7.70	7.70	-16761	-536	0.0000	0.00	0.000
17	0.65	7.70	7.70	-16761	-368	0.0000	0.00	0.000
18	0.78	7.70	7.70	-16761	-233	0.0000	0.00	0.000
19	0.91	7.70	7.70	-16761	-129	0.0000	0.00	0.000
20	1.04	7.70	7.70	-16761	-57	0.0000	0.00	0.000
21	1.17	7.70	7.70	-16761	-14	0.0000	0.00	0.000
22	1.30	7.70	7.70	-16761	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	9898.75	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	9220.49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	3601.10	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.85	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 12750.00 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.65$ [m] $Y = -2.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9220.49	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	33676.41	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	33676.41	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9220.49	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.03	[m]
Risultante in fondazione	34915.87	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.31	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-882.79	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	349008.31	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9189	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0054	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 27.27$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 19.87$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 13.82$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.36

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	-0.33	15.21
3	0.50	531.15	3.64	61.85
4	0.75	820.08	20.72	150.07
5	1.00	1124.59	61.74	281.78
6	1.25	1444.68	136.16	447.75
7	1.50	1780.34	251.92	645.32
8	1.75	2131.57	416.66	873.94
9	2.00	2498.38	637.89	1133.33
10	2.25	2880.76	923.10	1423.38
11	2.50	3278.72	1279.75	1743.99
12	2.75	3692.25	1715.26	2095.11
13	3.00	4121.35	2237.08	2476.73
14	3.25	4566.03	2852.63	2888.83
15	3.50	5026.28	3569.32	3331.38
16	3.75	5502.11	4394.58	3804.38
17	4.00	5993.52	5335.82	4307.82
18	4.25	6500.49	6400.45	4841.70
19	4.50	7023.04	7595.89	5406.02
20	4.75	7561.17	8929.55	6000.76
21	5.00	8114.87	10408.52	6621.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	50.28	774.20
3	0.26	201.47	1552.58
4	0.39	454.13	2335.14
5	0.52	808.79	3121.87
6	0.65	1266.00	3912.77
7	0.78	1826.29	4707.85
8	0.91	2490.22	5507.11
9	1.04	3258.32	6310.54
10	1.17	4131.14	7118.15
11	1.30	5109.22	7929.93

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-18.65	-287.55
3	0.26	-74.94	-579.28
4	0.39	-169.44	-875.19
5	0.52	-302.67	-1175.27
6	0.65	-475.19	-1479.52
7	0.78	-687.53	-1787.95
8	0.91	-937.21	-2045.56
9	1.04	-1219.46	-2297.34
10	1.17	-1534.70	-2553.30
11	1.30	-1883.50	-2813.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	0.06	0.00	-0.88	-0.85
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	0.12	0.02	-1.56	-1.81
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	0.21	0.04	-1.82	-3.12
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0.35	0.07	-1.46	-4.99
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	0.53	0.11	-0.38	-7.52
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	0.80	0.15	2.53	-11.14
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	1.22	0.19	10.86	-16.70
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	1.83	0.23	29.12	-24.49
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	2.61	0.28	59.53	-34.14
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	3.51	0.33	101.91	-45.24
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	4.54	0.38	155.73	-57.62
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	5.66	0.43	220.71	-71.25
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	6.89	0.49	296.78	-86.11
15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	8.22	0.54	383.94	-102.18

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	9.65	0.60	482.26	-119.46
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	9.89	0.66	434.09	-125.70
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	11.30	0.72	521.55	-143.41
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	12.78	0.78	617.17	-162.16
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	14.34	0.84	721.00	-181.93
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	15.98	0.90	833.04	-202.69

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0.09	0.10	7.87	-0.98
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0.35	0.21	31.52	-3.92
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0.78	0.32	71.05	-8.84
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	1.39	0.42	126.54	-15.74
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	2.17	0.53	198.08	-24.63
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	3.13	0.64	285.74	-35.53
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	4.27	0.74	389.62	-48.45
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	5.59	0.85	509.79	-63.40
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	7.09	0.96	646.35	-80.38
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	8.77	1.07	799.38	-99.41

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0.03	-0.04	-0.36	2.92
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0.13	-0.08	-1.46	11.73
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0.29	-0.12	-3.30	26.51
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0.52	-0.16	-5.89	47.36
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	0.82	-0.20	-9.25	74.35
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	1.18	-0.24	-13.38	107.57
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	1.61	-0.28	-18.23	146.64
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	2.09	-0.31	-23.73	190.79
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	2.63	-0.35	-29.86	240.12
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	3.23	-0.38	-36.65	294.69

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-3459	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.25	7.70	7.70	3890	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.50	7.70	7.70	-4346	-4	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	7.70	7.70	-4827	-21	0.0000	0.00	0.000
5	1.00	7.70	7.70	-5332	-62	0.0000	0.00	0.000
6	1.25	7.70	7.70	-5862	-136	0.0000	0.00	0.000
7	1.50	7.70	7.70	-6417	-252	0.0000	0.00	0.000
8	1.75	7.70	7.70	-6996	-417	0.0000	0.00	0.000
9	2.00	7.70	7.70	-7599	-638	0.0000	0.00	0.000
10	2.25	7.70	7.70	-8228	-923	0.0000	0.00	0.000
11	2.50	7.70	7.70	-8881	-1280	0.0000	0.00	0.000
12	2.75	7.70	7.70	-9558	-1715	0.0000	0.00	0.000
13	3.00	7.70	7.70	-10260	-2237	0.0000	0.00	0.000
14	3.25	7.70	7.70	-10987	-2853	0.0000	0.00	0.000
15	3.50	7.70	7.70	-11738	-3569	0.0000	0.00	0.000
16	3.75	7.70	7.70	-12514	-4395	0.0000	0.00	0.000
17	4.00	10.78	7.70	-13551	-5336	0.0000	0.00	0.000
18	4.25	10.78	7.70	-14384	-6400	0.0000	0.00	0.000
19	4.50	10.78	7.70	-15242	-7596	0.0000	0.00	0.000
20	4.75	10.78	7.70	-16124	-8930	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	10.78	7.70	-17031	-10409	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.20	7.70	7.70	-16761	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.07	7.70	7.70	16761	50	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.94	7.70	7.70	16761	201	0.0000	0.00	0.000
4	-1.81	7.70	7.70	16761	454	0.0000	0.00	0.000
5	-1.68	7.70	7.70	16761	809	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	7.70	7.70	16761	1266	0.0000	0.00	0.000
7	-1.42	7.70	7.70	16761	1826	0.0000	0.00	0.000
8	-1.29	7.70	7.70	16761	2490	0.0000	0.00	0.000
9	-1.16	7.70	7.70	16761	3258	0.0000	0.00	0.000
10	-1.03	7.70	7.70	16761	4131	0.0000	0.00	0.000
11	-0.90	7.70	7.70	16761	5109	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-16761	-1883	0.0000	0.00	0.000
13	0.13	7.70	7.70	-16761	-1535	0.0000	0.00	0.000
14	0.26	7.70	7.70	-16761	-1219	0.0000	0.00	0.000
15	0.39	7.70	7.70	-16761	-937	0.0000	0.00	0.000
16	0.52	7.70	7.70	-16761	-688	0.0000	0.00	0.000
17	0.65	7.70	7.70	-16761	-475	0.0000	0.00	0.000
18	0.78	7.70	7.70	-16761	-303	0.0000	0.00	0.000
19	0.91	7.70	7.70	-16761	-169	0.0000	0.00	0.000
20	1.04	7.70	7.70	-16761	-75	0.0000	0.00	0.000
21	1.17	7.70	7.70	-16761	-19	0.0000	0.00	0.000
22	1.30	7.70	7.70	-16761	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	10709.93	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	9976.08	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	3896.20	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 1.30	[m]	Y = -3.78 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.33	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 13150.00 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 0.65$ [m] $Y = -2.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	9976.08	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	34371.51	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	34371.51	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	9976.08	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.01	[m]
Risultante in fondazione	35789.98	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	389.42	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	331788.33	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3.50	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.0011	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.9630	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 25.92$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 18.94$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 12.87$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.50
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.65

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	257.79	-0.33	15.30
3	0.50	531.15	4.01	66.11
4	0.75	820.08	24.01	171.38
5	1.00	1124.59	73.49	328.51
6	1.25	1444.68	162.98	521.89
7	1.50	1780.34	300.88	748.46
8	1.75	2131.57	495.12	1007.00
9	2.00	2498.38	753.42	1296.91
10	2.25	2880.76	1083.38	1617.85
11	2.50	3278.72	1492.54	1969.62
12	2.75	3692.25	1988.38	2352.10
13	3.00	4121.35	2578.38	2765.20
14	3.25	4566.03	3269.99	3208.88
15	3.50	5026.28	4070.65	3683.10
16	3.75	5502.11	4987.80	4187.82
17	4.00	5993.52	6028.87	4723.03
18	4.25	6500.49	7201.28	5288.72
19	4.50	7023.04	8512.46	5884.88
20	4.75	7561.17	9969.82	6511.49
21	5.00	8114.87	11580.45	7163.68

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	57.09	878.02
3	0.26	228.20	1754.19
4	0.39	513.10	2628.53
5	0.52	911.54	3501.02
6	0.65	1423.29	4371.67
7	0.78	2048.09	5240.47
8	0.91	2785.73	6107.44
9	1.04	3635.95	6972.56
10	1.17	4598.52	7835.85
11	1.30	5673.19	8697.29

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 19

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.13	-26.33	-404.73
3	0.26	-105.15	-807.62
4	0.39	-236.23	-1208.67
5	0.52	-419.32	-1607.87
6	0.65	-654.20	-2005.24
7	0.78	-940.61	-2400.76
8	0.91	-1272.26	-2684.44
9	1.04	-1638.28	-2946.28
10	1.17	-2038.22	-3206.27
11	1.30	-2471.83	-3464.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.25	100.00	42.50	7.70	7.70	0.06	0.00	-0.88	-0.85
3	0.50	100.00	45.00	7.70	7.70	0.12	0.02	-1.55	-1.82
4	0.75	100.00	47.50	7.70	7.70	0.22	0.05	-1.72	-3.22
5	1.00	100.00	50.00	7.70	7.70	0.37	0.08	-1.12	-5.33
6	1.25	100.00	52.50	7.70	7.70	0.59	0.12	0.50	-8.30
7	1.50	100.00	55.00	7.70	7.70	0.95	0.17	6.05	-13.03
8	1.75	100.00	57.50	7.70	7.70	1.51	0.22	21.06	-20.28
9	2.00	100.00	60.00	7.70	7.70	2.27	0.27	49.35	-29.72
10	2.25	100.00	62.50	7.70	7.70	3.18	0.32	90.80	-40.78
11	2.50	100.00	65.00	7.70	7.70	4.22	0.37	144.54	-53.22
12	2.75	100.00	67.50	7.70	7.70	5.37	0.43	210.12	-66.98
13	3.00	100.00	70.00	7.70	7.70	6.62	0.49	287.37	-82.05
14	3.25	100.00	72.50	7.70	7.70	7.99	0.54	376.23	-98.40
15	3.50	100.00	75.00	7.70	7.70	9.45	0.60	476.70	-116.03

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

16	3.75	100.00	77.50	7.70	7.70	11.02	0.66	588.81	-134.91
17	4.00	100.00	80.00	10.78	7.70	11.20	0.72	520.95	-141.20
18	4.25	100.00	82.50	10.78	7.70	12.73	0.78	618.96	-160.43
19	4.50	100.00	85.00	10.78	7.70	14.34	0.84	725.42	-180.71
20	4.75	100.00	87.50	10.78	7.70	16.03	0.91	840.34	-202.02
21	5.00	100.00	90.00	10.78	7.70	17.78	0.97	963.71	-224.34

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0.10	0.12	8.93	-1.11
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0.39	0.24	35.70	-4.44
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0.88	0.36	80.28	-9.98
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	1.56	0.47	142.62	-17.74
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	2.44	0.59	222.69	-27.69
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	3.51	0.71	320.44	-39.85
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	4.78	0.83	435.85	-54.20
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	6.24	0.94	568.88	-70.74
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	7.89	1.06	719.48	-89.47
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	9.73	1.18	887.62	-110.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	90.00	7.70	7.70	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.13	100.00	90.00	7.70	7.70	0.05	-0.05	-0.51	4.12
3	0.26	100.00	90.00	7.70	7.70	0.18	-0.11	-2.05	16.45
4	0.39	100.00	90.00	7.70	7.70	0.41	-0.16	-4.60	36.96
5	0.52	100.00	90.00	7.70	7.70	0.72	-0.22	-8.16	65.61
6	0.65	100.00	90.00	7.70	7.70	1.12	-0.27	-12.73	102.35
7	0.78	100.00	90.00	7.70	7.70	1.61	-0.32	-18.30	147.17
8	0.91	100.00	90.00	7.70	7.70	2.18	-0.36	-24.75	199.06
9	1.04	100.00	90.00	7.70	7.70	2.81	-0.40	-31.88	256.32
10	1.17	100.00	90.00	7.70	7.70	3.50	-0.43	-39.66	318.90
11	1.30	100.00	90.00	7.70	7.70	4.24	-0.47	-48.09	386.74

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	7.70	7.70	-3459	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.25	7.70	7.70	3890	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.50	7.70	7.70	-4346	-4	0.0000	0.00	0.000
4	0.75	7.70	7.70	-4827	-24	0.0000	0.00	0.000
5	1.00	7.70	7.70	-5332	-73	0.0000	0.00	0.000
6	1.25	7.70	7.70	-5862	-163	0.0000	0.00	0.000
7	1.50	7.70	7.70	-6417	-301	0.0000	0.00	0.000
8	1.75	7.70	7.70	-6996	-495	0.0000	0.00	0.000
9	2.00	7.70	7.70	-7599	-753	0.0000	0.00	0.000
10	2.25	7.70	7.70	-8228	-1083	0.0000	0.00	0.000
11	2.50	7.70	7.70	-8881	-1493	0.0000	0.00	0.000
12	2.75	7.70	7.70	-9558	-1988	0.0000	0.00	0.000
13	3.00	7.70	7.70	-10260	-2578	0.0000	0.00	0.000
14	3.25	7.70	7.70	-10987	-3270	0.0000	0.00	0.000
15	3.50	7.70	7.70	-11738	-4071	0.0000	0.00	0.000
16	3.75	7.70	7.70	-12514	-4988	0.0000	0.00	0.000
17	4.00	10.78	7.70	-13551	-6029	0.0000	0.00	0.000
18	4.25	10.78	7.70	-14384	-7201	0.0000	0.00	0.000
19	4.50	10.78	7.70	-15242	-8512	0.0000	0.00	0.000
20	4.75	10.78	7.70	-16124	-9970	0.0000	0.00	0.000
21	5.00	10.78	7.70	-17031	-11580	0.0000	0.00	0.000

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.20	7.70	7.70	-16761	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.07	7.70	7.70	16761	57	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

3	-1.94	7.70	7.70	16761	228	0.0000	0.00	0.000
4	-1.81	7.70	7.70	16761	513	0.0000	0.00	0.000
5	-1.68	7.70	7.70	16761	912	0.0000	0.00	0.000
6	-1.55	7.70	7.70	16761	1423	0.0000	0.00	0.000
7	-1.42	7.70	7.70	16761	2048	0.0000	0.00	0.000
8	-1.29	7.70	7.70	16761	2786	0.0000	0.00	0.000
9	-1.16	7.70	7.70	16761	3636	0.0000	0.00	0.000
10	-1.03	7.70	7.70	16761	4599	0.0000	0.00	0.000
11	-0.90	7.70	7.70	16761	5673	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	7.70	7.70	-16761	-2472	0.0000	0.00	0.000
13	0.13	7.70	7.70	-16761	-2038	0.0000	0.00	0.000
14	0.26	7.70	7.70	-16761	-1638	0.0000	0.00	0.000
15	0.39	7.70	7.70	-16761	-1272	0.0000	0.00	0.000
16	0.52	7.70	7.70	-16761	-941	0.0000	0.00	0.000
17	0.65	7.70	7.70	-16761	-654	0.0000	0.00	0.000
18	0.78	7.70	7.70	-16761	-419	0.0000	0.00	0.000
19	0.91	7.70	7.70	-16761	-236	0.0000	0.00	0.000
20	1.04	7.70	7.70	-16761	-105	0.0000	0.00	0.000
21	1.17	7.70	7.70	-16761	-26	0.0000	0.00	0.000
22	1.30	7.70	7.70	-16761	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

13 **Dati di calcolo del Muro di sostegno sottoscarpa H = 7,00 mt**

Geometria muro e fondazione

Descrizione	Muro a mensola in c.a.
-------------	-------------------------------

Altezza del paramento	7.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.10 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2.10 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	3.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	6.20 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	5.00 [°]
Spessore estremità fondazione di valle	0.89 [m]
Spessore all'incastro fondazione di valle	1.06 [m]
Spessore all'incastro fondazione di monte	1.16 [m]
Spessore estremità fondazione di monte	1.43 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]

Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	10.00	2.68	15.00

Terreno a valle del muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.00 [°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento 0.50 [m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ²]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2001	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]
K_w	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm ² /cm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Ks Coefficiente di spinta
Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	7.90	0.00	4.74	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	11.90	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	----------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza per la sezione 1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure $w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_t < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	3.40	--	7.74	--
2	A2-M2 - [1]	--	2.12	--	3.56	--
3	EQU - [1]	--	--	4.31	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.58
5	A1-M1 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.83	--	4.47	--
6	A2-M2 - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	1.12	--	1.01	--
7	EQU - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	2.11	--	--
8	STAB - [2]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.23
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.96	--	4.50	--
10	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.20	--	1.07	--
11	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	2.31	--	--
12	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.27
13	SLEQ - [1]	--	3.83	--	10.19	--
14	SLEF - [1]	--	3.83	--	10.19	--
15	SLER - [1]	--	3.83	--	10.19	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.62$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.31$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0 Data 20/06/2011

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (percento) 0.0
Lunghezza del muro 10.00 [m]

Peso muro 31004.16 [kg]
Baricentro del muro X=-0.09 Y=-6.08

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 3.00	Y = -8.42
Punto superiore superficie di spinta	X = 3.00	Y = 0.80
Altezza della superficie di spinta	9.22 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	35296.55 [kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	31857.10 [kg]	
Componente verticale della spinta statica	15197.75 [kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00 [m]	Y = -5.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	25.50 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.48 [°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 54793.06 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.53 [m] Y = -3.29 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 31857.10 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 103720.00 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 106101.85 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 22696.08 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.37 [m]
Risultante in fondazione 108502.14 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 12.07 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -38747.25 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 821245.00 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 6.22 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.1046 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 2.3050 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$ $N'_c = 29.59$
 $N_q = 37.75$ $N'_q = 19.92$
 $N_\gamma = 40.05$ $N'_\gamma = 15.21$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 3.40
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 7.74

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.58	1.45	47.64
3	0.70	988.79	27.54	190.54
4	1.05	1542.65	110.92	428.72
5	1.40	2136.15	284.20	762.17
6	1.75	2769.29	580.01	1190.90
7	2.10	3442.07	1031.00	1714.89
8	2.45	4154.49	1669.77	2334.16
9	2.80	4906.55	2528.97	3048.69
10	3.15	5698.25	3641.22	3858.50
11	3.50	6529.60	5039.16	4763.59
12	3.85	7400.58	6755.40	5763.94
13	4.20	8311.21	8822.59	6859.56
14	4.55	9261.47	11273.34	8050.46
15	4.90	10251.38	14140.30	9336.63
16	5.25	11280.93	17456.08	10718.07
17	5.60	12350.12	21253.32	12194.78
18	5.95	13458.94	25564.65	13766.76
19	6.30	14607.41	30422.69	15434.02
20	6.65	15795.53	35860.08	17196.55
21	7.00	17023.28	41908.02	19039.10

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	170.28	1634.36
3	0.42	691.73	3344.42
4	0.63	1580.24	5130.19
5	0.84	2851.71	6991.66
6	1.05	4522.04	8928.85
7	1.26	6607.12	10941.74
8	1.47	9122.86	13030.33
9	1.68	12085.16	15194.64
10	1.89	15509.91	17434.65
11	2.10	19413.01	19750.37

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	7.52	34.28
3	0.60	11.07	-26.43
4	0.90	-17.84	-182.11
5	1.20	-107.70	-432.78
6	1.50	-287.00	-778.42
7	1.80	-584.25	-1219.04
8	2.10	-1027.93	-1754.65
9	2.40	-1646.53	-2385.23
10	2.70	-2468.56	-3110.79
11	3.00	-3522.51	-3931.33

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	526512	-1606	1109.44	24469	0
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	538368	-14997	544.47	26583	0
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	512290	-36834	332.08	28697	0
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	435312	-57915	203.78	30810	0
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	365400	-76531	131.95	32924	0
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	297892	-89227	86.54	35038	0
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	228019	-91645	54.89	37152	0
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	174411	-89896	35.55	39265	0
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	136786	-87407	24.00	41379	0
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	111074	-85721	17.01	43493	0
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	91659	-83668	12.39	45607	0
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	78001	-82801	9.39	47720	0
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	68094	-82886	7.35	49834	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	60599	-83587	5.91	51948	0
16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	54743	-84709	4.85	54062	0
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	86209	-148357	6.98	56175	0
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	79901	-151768	5.94	58289	0
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	74610	-155390	5.11	60403	0
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	70114	-159177	4.44	62516	0
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	66251	-163098	3.89	64630	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	51962	0
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0	61558	361.51	52989	0
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0	62781	90.76	54016	0
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	0	64004	40.50	55043	0
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	0	65227	22.87	56070	0
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	0	66450	14.69	57097	0
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	0	67673	10.24	58124	0
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	0	68896	7.55	59152	0
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	0	70118	5.80	60179	0
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	0	71341	4.60	61206	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 2.10 100.00 106.00 26.61 19.01 0 101082 5.21 62233 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	84589	0
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0	97244	12938.65	82957	0
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0	95301	8611.10	81326	0
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0	-93359	5233.26	79695	0
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0	-91416	848.81	78063	0
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0	-89473	311.75	76432	0
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0	-87530	149.82	74801	0
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0	-85588	83.26	73169	0
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0	-83644	50.80	71538	0
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0	-81702	33.10	69906	0
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0	-79759	22.64	68275	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	34730.28	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	32436.78	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	12411.60	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 42148.51 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.53 [m] Y = -3.29 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 32436.78 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 87660.44 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 90153.92 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 24673.24 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.11 [m]
Risultante in fondazione 93469.23 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.31 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -9510.70 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 320614.45 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 6.22 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.3012 [kg/cm^q]
Tensione terreno allo spigolo di monte 1.5959 [kg/cm^q]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 14.44$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 8.63$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.75$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 2.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.56

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.06	2.47	48.26
3	0.70	760.61	32.03	193.05
4	1.05	1186.65	121.90	434.36
5	1.40	1643.19	305.32	772.19
6	1.75	2130.22	615.51	1206.54
7	2.10	2647.75	1085.71	1737.42
8	2.45	3195.76	1749.13	2364.82
9	2.80	3774.27	2639.02	3088.75
10	3.15	4383.27	3788.59	3909.20
11	3.50	5022.77	5231.07	4826.17
12	3.85	5692.76	6999.69	5839.67
13	4.20	6393.24	9127.69	6949.69
14	4.55	7124.21	11648.29	8156.23
15	4.90	7885.68	14594.71	9459.30
16	5.25	8677.64	18000.18	10858.89
17	5.60	9500.09	21897.94	12355.00
18	5.95	10353.03	26321.22	13947.64
19	6.30	11236.47	31303.23	15636.80
20	6.65	12150.40	36877.21	17422.48
21	7.00	13094.83	43074.94	19289.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	217.06	2069.18
3	0.42	869.86	4149.82
4	0.63	1960.79	6241.91
5	0.84	3492.26	8345.46
6	1.05	5466.68	10460.46
7	1.26	7886.46	12586.92
8	1.47	10753.99	14724.84
9	1.68	14071.69	16874.21
10	1.89	17841.96	19035.04
11	2.10	22067.21	21207.32

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-107.36	-711.93
3	0.60	-424.87	-1400.98
4	0.90	-945.66	-2067.15
5	1.20	-1662.87	-2710.45
6	1.50	-2569.64	-3330.86
7	1.80	-3659.10	-3928.40
8	2.10	-4924.39	-4503.05
9	2.40	-6358.65	-5054.83
10	2.70	-7955.00	-5583.73
11	3.00	-9706.60	-6089.76

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	523465	-3540	1433.92	24469	0
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	527984	-22231	694.16	26583	0
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	450909	-46320	379.98	28697	0
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	361326	-67138	219.89	30810	0
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	281011	-81196	131.92	32924	0
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	200318	-82140	75.66	35038	0
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	145207	-79476	45.44	37152	0
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	109030	-76235	28.89	39265	0
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	85456	-73862	19.50	41379	0
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	69793	-72688	13.90	43493	0
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	59127	-72702	10.39	45607	0
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	51430	-73428	8.04	47720	0
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	45634	-74612	6.41	49834	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	41123	-76109	5.21	51948	0
16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	37519	-77827	4.32	54062	0
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	60180	-138715	6.33	56175	0
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	56078	-142572	5.42	58289	0
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	52606	-146552	4.68	60403	0
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	49630	-150630	4.08	62516	0
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	47056	-154789	3.59	64630	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	51962	0
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0	61558	283.59	52989	0
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0	62781	72.17	54016	0
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	0	64004	32.64	55043	0
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	0	65227	18.68	56070	0
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	0	66450	12.16	57097	0
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	0	67673	8.58	58124	0
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	0	68896	6.41	59152	0
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	0	70118	4.98	60179	0
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	0	71341	4.00	61206	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 2.10 100.00 106.00 26.61 19.01 0 101082 4.58 62233 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	84589	0
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0	-97244	905.77	82957	0
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0	-95301	224.31	81326	0
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0	-93359	98.72	79695	0
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0	-91416	54.97	78063	0
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0	-89473	34.82	76432	0
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0	-87530	23.92	74801	0
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0	-85588	17.38	73169	0
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0	-83644	13.15	71538	0
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0	-81702	10.27	69906	0
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0	-79759	8.22	68275	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	38203.31	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	35680.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	13652.75	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 46363.36 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.53 [m] Y = -3.29 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 35680.46 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 93326.07 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 93364.33 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 402776.87 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 96080.69 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 27410.78 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione -0.11 [m]
Risultante in fondazione 99914.21 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 15.92 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione -10422.24 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 4.31

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.36 Y[m]= 6.13

Raggio del cerchio R[m]= 15.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.81

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.63

Larghezza della striscia dx[m]= 0.94

Coefficiente di sicurezza C= 1.58

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2697.91	74.04	2593.96	3.41	26.56	0.000	0.000
2	6864.60	63.73	6155.64	2.12	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	9372.74	56.52	7817.79	1.70	26.56	0.000	0.000
4	11202.77	50.53	8648.02	1.48	26.56	0.000	0.000
5	12611.79	45.23	8954.09	1.33	26.56	0.000	0.000
6	13717.20	40.40	8889.85	1.23	26.56	0.000	0.000
7	14584.88	35.89	8550.03	1.16	26.56	0.000	0.000
8	15256.14	31.63	8000.28	1.10	26.56	0.000	0.000
9	15758.77	27.55	7289.77	1.06	26.56	0.000	0.000
10	16113.13	23.63	6457.89	1.02	27.29	0.000	0.000
11	16354.65	19.82	5544.09	1.00	30.17	0.000	0.000
12	16996.25	16.09	4711.44	0.98	30.17	0.000	0.000
13	17215.91	12.44	3708.68	0.96	30.17	0.000	0.000
14	17049.70	8.84	2619.53	0.95	30.17	0.000	0.000
15	18598.56	5.27	1708.51	0.94	30.17	0.000	0.000
16	10065.71	1.72	302.83	0.94	30.17	0.000	0.000
17	5159.97	-1.82	-163.53	0.94	30.17	0.000	0.000
18	4986.64	-5.36	-466.10	0.94	30.17	0.000	0.000
19	4308.33	-8.93	-668.86	0.95	30.17	0.000	0.000
20	3974.61	-12.53	-862.61	0.96	30.17	0.000	0.000
21	3523.78	-16.19	-982.47	0.98	30.17	0.000	0.000
22	2949.88	-19.91	-1004.73	1.00	30.17	0.000	0.000
23	2257.85	-23.73	-908.54	1.02	26.56	0.000	0.000
24	1452.19	-27.66	-674.10	1.06	26.56	0.000	0.000
25	497.65	-31.74	-261.77	1.10	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 243571.64$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 85959.70$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 131874.46$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.41$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	27151.19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	24505.46	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11690.58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.25	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	25.50	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.48	[°]		

Incremento sismico della spinta	10562.30	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -3.73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	42.11	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]
Inerzia del muro	3913.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1956.79	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5320.31	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2660.15	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	43537.01	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86870.32	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	90334.26	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	35800.09	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.41	[m]		
Risultante in fondazione	97169.56	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	21.62	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	36783.77	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	403842.31	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	2.0212	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.8817	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 16.66$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 11.63$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.85$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.47

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.58	57.68	366.28
3	0.70	988.79	248.50	810.85
4	1.05	1542.65	599.15	1333.71
5	1.40	2136.15	1136.32	1934.86
6	1.75	2769.29	1886.70	2614.30
7	2.10	3442.07	2876.99	3372.03
8	2.45	4154.49	4133.85	4208.05
9	2.80	4906.55	5684.00	5122.36
10	3.15	5698.25	7554.11	6114.95
11	3.50	6529.60	9770.87	7185.84
12	3.85	7400.58	12360.98	8335.02
13	4.20	8311.21	15351.11	9562.49
14	4.55	9261.47	18767.97	10868.24
15	4.90	10251.38	22638.23	12252.29
16	5.25	11280.93	26988.59	13714.63
17	5.60	12350.12	31845.74	15255.25
18	5.95	13458.94	37236.36	16874.17
19	6.30	14607.41	43187.14	18571.37
20	6.65	15795.53	49724.78	20346.87
21	7.00	17023.28	56874.86	22188.93

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	372.00	3527.81
3	0.42	1475.34	6965.07
4	0.63	3290.99	10311.76
5	0.84	5799.94	13567.91
6	1.05	8983.18	16733.49
7	1.26	12821.67	19808.52
8	1.47	17296.42	22793.00
9	1.68	22388.39	25686.91
10	1.89	28078.58	28490.27
11	2.10	34347.97	31203.08

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-418.85	-2753.80
3	0.60	-1629.17	-5276.53
4	0.90	-3561.66	-7568.20
5	1.20	-6146.99	-9628.80
6	1.50	-9315.83	-11458.33
7	1.80	-12998.88	-13056.80
8	2.10	-17126.81	-14424.20
9	2.40	-21630.29	-15560.53
10	2.70	-26440.02	-16465.80
11	3.00	-31486.67	-17140.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	346071	-42058	729.22	24469	0
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	235072	-59076	237.74	26583	0
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	155183	-60271	100.60	28697	0
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	110584	-58825	51.77	30810	0
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	85813	-58464	30.99	32924	0
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	69575	-58153	20.21	35038	0
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	59233	-58939	14.26	37152	0
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	52065	-60315	10.61	39265	0
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	46802	-62045	8.21	41379	0
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	42770	-64001	6.55	43493	0
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	39582	-66113	5.35	45607	0
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	36998	-68337	4.45	47720	0
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	34861	-70644	3.76	49834	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	33064	-73015	3.23	51948	0
16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	31530	-75434	2.80	54062	0
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	52724	-135954	4.27	56175	0
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	50795	-140532	3.77	58289	0
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	49092	-145140	3.36	60403	0
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	47577	-149773	3.01	62516	0
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	46222	-154428	2.72	64630	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	51962	0
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0	61558	165.48	52989	0
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0	62781	42.55	54016	0
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	0	64004	19.45	55043	0
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	0	65227	11.25	56070	0
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	0	66450	7.40	57097	0
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	0	67673	5.28	58124	0
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	0	68896	3.98	59152	0
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	0	70118	3.13	60179	0
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	0	71341	2.54	61206	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 2.10 100.00 106.00 26.61 19.01 0 101082 2.94 62233 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	84589	0
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0	-97244	232.17	82957	0
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0	-95301	58.50	81326	0
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0	-93359	26.21	79695	0
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0	-91416	14.87	78063	0
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0	-89473	9.60	76432	0
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0	-87530	6.73	74801	0
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0	-85588	5.00	73169	0
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0	-83644	3.87	71538	0
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0	-81702	3.09	69906	0
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0	-79759	2.53	68275	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	34730.28	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	32436.78	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	12411.60	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	15216.53	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -3.75	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.14	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]
Inerzia del muro	3913.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1956.79	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5320.31	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2660.15	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56146.94	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	88481.44	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	93038.27	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	48221.62	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.80	[m]		
Risultante in fondazione	104792.39	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	74764.15	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	93716.41	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.6530	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3368	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 5.76$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.02$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.48$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.12
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.01

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.06	80.50	495.04
3	0.70	760.61	345.05	1090.44
4	1.05	1186.65	828.22	1786.23
5	1.40	1643.19	1564.59	2582.38
6	1.75	2130.22	2588.74	3478.90
7	2.10	2647.75	3935.23	4475.80
8	2.45	3195.76	5638.64	5573.07
9	2.80	3774.27	7733.55	6770.72
10	3.15	4383.27	10254.54	8068.73
11	3.50	5022.77	13236.17	9467.12
12	3.85	5692.76	16713.02	10965.88
13	4.20	6393.24	20719.66	12565.02
14	4.55	7124.21	25290.67	14264.52
15	4.90	7885.68	30460.63	16064.40
16	5.25	8677.64	36264.11	17964.65
17	5.60	9500.09	42735.68	19965.28
18	5.95	10353.03	49909.92	22066.27
19	6.30	11236.47	57821.41	24267.64
20	6.65	12150.40	66504.71	26569.38
21	7.00	13094.83	75992.96	28956.05

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	508.38	4812.66
3	0.42	2009.12	9451.07
4	0.63	4465.63	13915.24
5	0.84	7841.32	18205.16
6	1.05	12099.60	22320.83
7	1.26	17203.87	26262.25
8	1.47	23117.55	30029.42
9	1.68	29804.03	33622.35
10	1.89	37226.74	37041.03
11	2.10	45349.07	40285.46

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-655.50	-4303.00
3	0.60	-2541.61	-8204.13
4	0.90	-5537.79	-11703.40
5	1.20	-9523.47	-14800.80
6	1.50	-14378.08	-17496.34
7	1.80	-19981.08	-19790.01
8	2.10	-26211.90	-21681.81
9	2.40	-32949.98	-23171.75
10	2.70	-40074.76	-24259.82
11	3.00	-47465.69	-24946.03

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	235770	-51990	645.84	24469	0
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	110267	-50022	144.97	26583	0
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	66937	-46719	56.41	28697	0
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	48435	-46118	29.48	30810	0
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	38719	-47053	18.18	32924	0
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	32725	-48638	12.36	35038	0
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	28654	-50558	8.97	37152	0
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	25707	-52673	6.81	39265	0
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	23472	-54913	5.35	41379	0
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	21719	-57235	4.32	43493	0
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	20306	-59615	3.57	45607	0
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	19142	-62038	2.99	47720	0
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	18168	-64495	2.55	49834	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	17339	-66977	2.20	51948	0
16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	16625	-69478	1.92	54062	0
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	28203	-126871	2.97	56175	0
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	27267	-131449	2.63	58289	0
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	26437	-136041	2.35	60403	0
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	25696	-140643	2.11	62516	0
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	25030	-145256	1.91	64630	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	51962	0
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0	61558	121.09	52989	0
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0	62781	31.25	54016	0
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	0	64004	14.33	55043	0
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	0	65227	8.32	56070	0
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	0	66450	5.49	57097	0
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	0	67673	3.93	58124	0
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	0	68896	2.98	59152	0
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	0	70118	2.35	60179	0
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	0	71341	1.92	61206	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 2.10 100.00 106.00 26.61 19.01 0 101082 2.23 62233 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	84589	0
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0	-97244	148.35	82957	0
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0	-95301	37.50	81326	0
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0	-93359	16.86	79695	0
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0	-91416	9.60	78063	0
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0	-89473	6.22	76432	0
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0	-87530	4.38	74801	0
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0	-85588	3.27	73169	0
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0	-83644	2.54	71538	0
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0	-81702	2.04	69906	0
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0	-79759	1.68	68275	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	34730.28	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	32436.78	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	12411.60	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	15216.53	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -3.75	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	33.14	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]
Inerzia del muro	3913.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1956.79	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5320.31	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-2660.15	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	56146.94	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	88481.44	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	193891.34	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	408649.89	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	93038.27	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	48221.62	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.80	[m]		
Risultante in fondazione	104792.39	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.40	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	74764.15	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.11
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.36 Y[m]= 6.13

Raggio del cerchio R[m]= 15.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.81

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.63

Larghezza della striscia dx[m]= 0.94

Coefficiente di sicurezza C= 1.23

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2697.91	74.04	2593.96	3.41	26.56	0.000	0.000
2	6864.60	63.73	6155.64	2.12	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	9372.74	56.52	7817.79	1.70	26.56	0.000	0.000
4	11202.77	50.53	8648.02	1.48	26.56	0.000	0.000
5	12611.79	45.23	8954.09	1.33	26.56	0.000	0.000
6	13717.20	40.40	8889.85	1.23	26.56	0.000	0.000
7	14584.88	35.89	8550.03	1.16	26.56	0.000	0.000
8	15256.14	31.63	8000.28	1.10	26.56	0.000	0.000
9	15758.77	27.55	7289.77	1.06	26.56	0.000	0.000
10	16113.13	23.63	6457.89	1.02	27.29	0.000	0.000
11	16354.65	19.82	5544.09	1.00	30.17	0.000	0.000
12	16996.25	16.09	4711.44	0.98	30.17	0.000	0.000
13	17215.91	12.44	3708.68	0.96	30.17	0.000	0.000
14	17049.70	8.84	2619.53	0.95	30.17	0.000	0.000
15	18598.56	5.27	1708.51	0.94	30.17	0.000	0.000
16	10065.71	1.72	302.83	0.94	30.17	0.000	0.000
17	5159.97	-1.82	-163.53	0.94	30.17	0.000	0.000
18	4986.64	-5.36	-466.10	0.94	30.17	0.000	0.000
19	4308.33	-8.93	-668.86	0.95	30.17	0.000	0.000
20	3974.61	-12.53	-862.61	0.96	30.17	0.000	0.000
21	3523.78	-16.19	-982.47	0.98	30.17	0.000	0.000
22	2949.88	-19.91	-1004.73	1.00	30.17	0.000	0.000
23	2257.85	-23.73	-908.54	1.02	26.56	0.000	0.000
24	1452.19	-27.66	-674.10	1.06	26.56	0.000	0.000
25	497.65	-31.74	-261.77	1.10	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 243571.64$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 85959.70$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 131874.46$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.41$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	27151.19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	24505.46	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11690.58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.25	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	25.50	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.48	[°]		

Incremento sismico della spinta	13504.58	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -3.73	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	43.54	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]
Inerzia del muro	3913.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1956.79	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5320.31	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2660.15	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	46192.58	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	97371.08	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	101026.50	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	37530.35	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.36	[m]		
Risultante in fondazione	107772.36	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	20.38	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	35890.72	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	454659.92	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	2.1792	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.0673	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 18.11$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.55$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 7.70$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.96
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	4.50

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.58	71.82	447.13
3	0.70	988.79	305.06	972.55
4	1.05	1542.65	726.42	1576.26
5	1.40	2136.15	1362.57	2258.25
6	1.75	2769.29	2240.23	3018.54
7	2.10	3442.07	3386.06	3857.12
8	2.45	4154.49	4826.76	4773.99
9	2.80	4906.55	6589.02	5769.14
10	3.15	5698.25	8699.52	6842.59
11	3.50	6529.60	11184.96	7994.33
12	3.85	7400.58	14072.03	9224.35
13	4.20	8311.21	17387.41	10532.67
14	4.55	9261.47	21157.78	11919.28
15	4.90	10251.38	25409.85	13384.17
16	5.25	11280.93	30170.30	14927.36
17	5.60	12350.12	35465.82	16548.83
18	5.95	13458.94	41323.09	18248.60
19	6.30	14607.41	47768.80	20026.65
20	6.65	15795.53	54829.65	21882.99
21	7.00	17023.28	62531.23	23805.90

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	406.90	3860.52
3	0.42	1615.22	7632.45
4	0.63	3606.33	11315.80
5	0.84	6361.65	14910.55
6	1.05	9862.57	18416.72
7	1.26	14090.47	21834.30
8	1.47	19026.77	25163.29
9	1.68	24652.85	28403.69
10	1.89	30950.12	31555.50
11	2.10	37899.96	34618.73

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-335.51	-2198.91
3	0.60	-1296.64	-4170.78
4	0.90	-2815.27	-5915.59
5	1.20	-4823.29	-7433.35
6	1.50	-7252.58	-8724.06
7	1.80	-10035.03	-9787.73
8	2.10	-13102.51	-10624.34
9	2.40	-16386.92	-11233.90
10	2.70	-19820.14	-11616.41
11	3.00	-23334.06	-11771.87

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	305511	-46232	643.76	24469	0
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	185996	-57383	188.10	26583	0
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	118280	-55696	76.67	28697	0
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	85157	-54319	39.86	30810	0
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	66481	-53780	24.01	32924	0
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	55392	-54491	16.09	35038	0
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	48104	-55889	11.58	37152	0
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	42945	-57671	8.75	39265	0
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	39097	-59689	6.86	41379	0
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	36114	-61862	5.53	43493	0
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	33732	-64141	4.56	45607	0
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	31786	-66498	3.82	47720	0
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	30166	-68915	3.26	49834	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	28796	-71376	2.81	51948	0
16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	27621	-73872	2.45	54062	0
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	46546	-133665	3.77	56175	0
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	45049	-138314	3.35	58289	0
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	43724	-142984	2.99	60403	0
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	42542	-147673	2.69	62516	0
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	41483	-152377	2.44	64630	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	51962	0
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0	61558	151.28	52989	0
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0	62781	38.87	54016	0
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	0	64004	17.75	55043	0
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	0	65227	10.25	56070	0
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	0	66450	6.74	57097	0
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	0	67673	4.80	58124	0
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	0	68896	3.62	59152	0
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	0	70118	2.84	60179	0
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	0	71341	2.31	61206	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 2.10 100.00 106.00 26.61 19.01 0 101082 2.67 62233 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	84589	0
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0	-97244	289.84	82957	0
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0	-95301	73.50	81326	0
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0	-93359	33.16	79695	0
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0	-91416	18.95	78063	0
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0	-89473	12.34	76432	0
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0	-87530	8.72	74801	0
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0	-85588	6.53	73169	0
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0	-83644	5.10	71538	0
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0	-81702	4.12	69906	0
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0	-79759	3.42	68275	0

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	34730.28	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	32436.78	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	12411.60	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	18519.96	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -3.75	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.26	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]
Inerzia del muro	3913.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1956.79	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5320.31	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2660.15	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59232.21	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	98895.88	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	103681.98	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	50387.47	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.73	[m]		
Risultante in fondazione	115277.27	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.92	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	75966.68	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	110744.32	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.8426	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.4892	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.62$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.48$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.76$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc		<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.20
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.06	96.97	589.22
3	0.70	760.61	410.95	1278.82
4	1.05	1186.65	976.49	2068.79
5	1.40	1643.19	1828.18	2959.13
6	1.75	2130.22	3000.59	3949.85
7	2.10	2647.75	4528.30	5040.93
8	2.45	3195.76	6445.88	6232.39
9	2.80	3774.27	8787.90	7524.22
10	3.15	4383.27	11588.94	8916.43
11	3.50	5022.77	14883.58	10409.01
12	3.85	5692.76	18706.38	12001.96
13	4.20	6393.24	23091.93	13695.28
14	4.55	7124.21	28074.80	15488.97
15	4.90	7885.68	33689.56	17383.04
16	5.25	8677.64	39970.79	19377.48
17	5.60	9500.09	46953.06	21472.29
18	5.95	10353.03	54670.94	23667.47
19	6.30	11236.47	63159.02	25963.03
20	6.65	12150.40	72451.86	28358.96
21	7.00	13094.83	82582.61	30839.82

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	550.10	5209.59
3	0.42	2175.65	10242.29
4	0.63	4839.48	15098.08
5	0.84	8504.46	19776.98
6	1.05	13133.43	24278.98
7	1.26	18689.25	28604.08
8	1.47	25134.76	32752.29
9	1.68	32432.82	36723.59
10	1.89	40546.29	40518.00
11	2.10	49438.00	44135.51

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	-586.65	-3843.12
3	0.60	-2265.15	-7278.97
4	0.90	-4913.31	-10307.55
5	1.20	-8408.95	-12928.85
6	1.50	-12629.89	-15142.88
7	1.80	-17453.94	-16949.63
8	2.10	-22758.94	-18349.11
9	2.40	-28422.68	-19341.32
10	2.70	-34323.00	-19926.25
11	3.00	-40337.71	-20103.91

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	195049	-51813	534.29	24469	0
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	85695	-46299	112.67	26583	0
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	53283	-43846	44.90	28697	0
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	39668	-44134	24.14	30810	0
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	32300	-45498	15.16	32924	0
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	27677	-47334	10.45	35038	0
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	24501	-49419	7.67	37152	0
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	22184	-51652	5.88	39265	0
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	20416	-53979	4.66	41379	0
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	19022	-56368	3.79	43493	0
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	17895	-58802	3.14	45607	0
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	16963	-61269	2.65	47720	0
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	16180	-63763	2.27	49834	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	15513	-66276	1.97	51948	0
16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	14937	-68804	1.72	54062	0
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	25465	-125857	2.68	56175	0
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	24705	-130460	2.39	58289	0
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	24031	-135074	2.14	60403	0
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	23428	-139697	1.93	62516	0
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	22885	-144327	1.75	64630	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	51962	0
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0	61558	111.90	52989	0
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0	62781	28.86	54016	0
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	0	64004	13.23	55043	0
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	0	65227	7.67	56070	0
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	0	66450	5.06	57097	0
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	0	67673	3.62	58124	0
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	0	68896	2.74	59152	0
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	0	70118	2.16	60179	0
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	0	71341	1.76	61206	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011

11 2.10 100.00 106.00 26.61 19.01 0 101082 2.04 62233 3970

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0	0	1000.00	84589	0
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0	-97244	165.76	82957	0
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0	-95301	42.07	81326	0
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0	-93359	19.00	79695	0
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0	-91416	10.87	78063	0
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0	-89473	7.08	76432	0
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0	-87530	5.01	74801	0
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0	-85588	3.76	73169	0
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0	-83644	2.94	71538	0
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0	-81702	2.38	69906	0
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0	-79759	1.98	68275	0

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	34730.28	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	32436.78	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	12411.60	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.26 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	20.94	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47.20	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	18519.96	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 3.00	[m]	Y = -3.75	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	35.26	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]
Inerzia del muro	3913.58	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1956.79	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	5320.31	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	2660.15	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	59232.21	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	98895.88	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	187957.07	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	434634.89	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	103681.98	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	50387.47	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.73	[m]		
Risultante in fondazione	115277.27	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	25.92	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	75966.68	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	2.31
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 12

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.36 Y[m]= 6.13

Raggio del cerchio R[m]= 15.19

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.81

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 13.63

Larghezza della striscia dx[m]= 0.94

Coefficiente di sicurezza C= 1.27

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2697.91	74.04	2593.96	3.41	26.56	0.000	0.000
2	6864.60	63.73	6155.64	2.12	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	9372.74	56.52	7817.79	1.70	26.56	0.000	0.000
4	11202.77	50.53	8648.02	1.48	26.56	0.000	0.000
5	12611.79	45.23	8954.09	1.33	26.56	0.000	0.000
6	13717.20	40.40	8889.85	1.23	26.56	0.000	0.000
7	14584.88	35.89	8550.03	1.16	26.56	0.000	0.000
8	15256.14	31.63	8000.28	1.10	26.56	0.000	0.000
9	15758.77	27.55	7289.77	1.06	26.56	0.000	0.000
10	16113.13	23.63	6457.89	1.02	27.29	0.000	0.000
11	16354.65	19.82	5544.09	1.00	30.17	0.000	0.000
12	16996.25	16.09	4711.44	0.98	30.17	0.000	0.000
13	17215.91	12.44	3708.68	0.96	30.17	0.000	0.000
14	17049.70	8.84	2619.53	0.95	30.17	0.000	0.000
15	18598.56	5.27	1708.51	0.94	30.17	0.000	0.000
16	10065.71	1.72	302.83	0.94	30.17	0.000	0.000
17	5159.97	-1.82	-163.53	0.94	30.17	0.000	0.000
18	4986.64	-5.36	-466.10	0.94	30.17	0.000	0.000
19	4308.33	-8.93	-668.86	0.95	30.17	0.000	0.000
20	3974.61	-12.53	-862.61	0.96	30.17	0.000	0.000
21	3523.78	-16.19	-982.47	0.98	30.17	0.000	0.000
22	2949.88	-19.91	-1004.73	1.00	30.17	0.000	0.000
23	2257.85	-23.73	-908.54	1.02	26.56	0.000	0.000
24	1452.19	-27.66	-674.10	1.06	26.56	0.000	0.000
25	497.65	-31.74	-261.77	1.10	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 243571.64$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 85959.70$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 131874.46$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 5.41$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	27151.19	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	24505.46	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	11690.58	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.25	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	25.50	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.48	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	42148.51	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.53	[m]	Y = -3.29	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24505.46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86939.42	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	88744.38	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16834.94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	90327.08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-29896.81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	904322.51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9628	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.8890	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 31.75$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.31$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.76$

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.06	1.11	36.64
3	0.70	760.61	21.19	146.57
4	1.05	1186.65	85.32	329.79
5	1.40	1643.19	218.61	586.29
6	1.75	2130.22	446.16	916.07
7	2.10	2647.75	793.07	1319.15
8	2.45	3195.76	1284.44	1795.51
9	2.80	3774.27	1945.36	2345.15
10	3.15	4383.27	2800.94	2968.08
11	3.50	5022.77	3876.27	3664.30
12	3.85	5692.76	5196.46	4433.80
13	4.20	6393.24	6786.61	5276.59
14	4.55	7124.21	8671.80	6192.66
15	4.90	7885.68	10877.15	7182.02
16	5.25	8677.64	13427.76	8244.67
17	5.60	9500.09	16348.71	9380.60
18	5.95	10353.03	19665.11	10589.82
19	6.30	11236.47	23402.07	11872.32
20	6.65	12150.40	27584.67	13228.11
21	7.00	13094.83	32236.94	14645.46

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 13

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	144.54	1385.99
3	0.42	586.06	2828.36
4	0.63	1336.40	4327.11
5	0.84	2407.40	5882.24
6	1.05	3810.89	7493.74
7	1.26	5558.71	9161.62
8	1.47	7662.71	10885.88
9	1.68	10134.73	12666.51
10	1.89	12986.59	14503.52
11	2.10	16230.15	16396.91

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 13

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	21.05	128.84
3	0.60	70.42	188.87
4	0.90	127.49	180.11
5	1.20	171.61	102.56
6	1.50	182.14	-43.80
7	1.80	138.45	-258.96
8	2.10	19.89	-542.91
9	2.40	-194.18	-895.67
10	2.70	-524.39	-1317.22
11	3.00	-991.39	-1807.57

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	0.08	0.01	-1.08	-1.15
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	0.19	0.04	-1.58	-2.75
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	0.37	0.08	-1.07	-5.27
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	0.65	0.14	1.00	-9.05
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	1.10	0.20	8.20	-15.12
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	1.76	0.27	24.21	-23.75
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	2.60	0.34	50.19	-34.62
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	3.60	0.42	86.29	-47.58
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	4.77	0.51	132.66	-62.55
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	6.08	0.60	189.53	-79.53
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	7.55	0.69	257.10	-98.49
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	9.16	0.79	335.55	-119.38
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	10.91	0.88	425.04	-142.19
15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	12.79	0.98	525.73	-166.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	14.81	1.08	637.72	-193.36
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	13.98	1.19	439.96	-188.67
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	15.81	1.29	516.96	-213.68
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	17.74	1.40	600.51	-240.04
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	19.76	1.50	690.62	-267.73
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	21.87	1.61	787.31	-296.70

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 13

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0.16	0.19	9.23	-1.95
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0.61	0.37	36.69	-7.68
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	1.36	0.56	82.06	-17.05
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	2.38	0.75	145.05	-29.92
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	3.67	0.93	225.37	-46.16
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	5.21	1.12	322.77	-65.66
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	6.99	1.31	437.02	-88.31
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	9.01	1.50	567.88	-113.99
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	11.25	1.68	715.16	-142.61
11	2.10	100.00	106.00	26.61	19.01	12.10	1.87	634.15	-157.80

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0.01	0.01	0.85	-0.15
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0.04	0.02	2.90	-0.52
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0.07	0.02	5.36	-0.96
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0.10	0.01	7.37	-1.33
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0.11	0.00	7.99	-1.46
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0.09	-0.02	6.21	-1.14
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0.01	-0.05	0.91	-0.17
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0.13	-0.09	-1.71	9.11
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0.37	-0.13	-4.77	25.20
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0.73	-0.19	-9.32	48.81

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 13

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	19.01	19.01	-3920	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	19.01	19.01	-4584	-1	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	19.01	19.01	-5296	-21	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	19.01	19.01	-6057	-85	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	19.01	19.01	-6865	-219	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	19.01	19.01	-7722	-446	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	19.01	19.01	-8627	-793	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	19.01	19.01	-9581	-1284	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	19.01	19.01	-10582	-1945	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	19.01	19.01	-11632	-2801	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	19.01	19.01	-12730	-3876	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	19.01	19.01	-13876	-5196	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	19.01	19.01	-15070	-6787	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	19.01	19.01	-16312	-8672	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	19.01	19.01	-17603	-10877	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	19.01	19.01	-18942	-13428	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.21	19.01	-21762	-16349	0.0000	0.00	0.000
18	5.95	34.21	19.01	-23255	-19665	0.0000	0.00	0.000
19	6.30	34.21	19.01	-24795	-23402	0.0000	0.00	0.000
20	6.65	34.21	19.01	-26384	-27585	0.0197	175.39	0.059
21	7.00	34.21	19.01	-28020	-32237	0.0225	175.39	0.067

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-3.20	19.01	19.01	-17612	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.99	19.01	19.01	18256	145	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.78	19.01	19.01	18912	586	0.0000	0.00	0.000
4	-2.57	19.01	19.01	19580	1336	0.0000	0.00	0.000
5	-2.36	19.01	19.01	20259	2407	0.0000	0.00	0.000
6	-2.15	19.01	19.01	20949	3811	0.0000	0.00	0.000
7	-1.94	19.01	19.01	21650	5559	0.0000	0.00	0.000
8	-1.73	19.01	19.01	22363	7663	0.0000	0.00	0.000
9	-1.52	19.01	19.01	23087	10135	0.0000	0.00	0.000
10	-1.31	19.01	19.01	23823	12987	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	19.01	26.61	25369	16230	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	19.01	19.01	-29194	-991	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	19.01	19.01	-30510	-524	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	19.01	19.01	-31855	-194	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	19.01	19.01	33228	20	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	19.01	19.01	34630	138	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	19.01	19.01	36061	182	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	19.01	19.01	37520	172	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	19.01	19.01	39008	127	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	19.01	19.01	40525	70	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	19.01	19.01	42070	21	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	19.01	19.01	-43644	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	27151.19	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	24505.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	11690.58	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	25.50	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.48	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 42148.51 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 1.53$ [m] $Y = -3.29$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24505.46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86939.42	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	88744.38	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16834.94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	90327.08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-29896.81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	904322.51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9628	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.8890	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 31.75$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.31$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.76$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.06	1.11	36.64
3	0.70	760.61	21.19	146.57
4	1.05	1186.65	85.32	329.79
5	1.40	1643.19	218.61	586.29
6	1.75	2130.22	446.16	916.07
7	2.10	2647.75	793.07	1319.15
8	2.45	3195.76	1284.44	1795.51
9	2.80	3774.27	1945.36	2345.15
10	3.15	4383.27	2800.94	2968.08
11	3.50	5022.77	3876.27	3664.30
12	3.85	5692.76	5196.46	4433.80
13	4.20	6393.24	6786.61	5276.59
14	4.55	7124.21	8671.80	6192.66
15	4.90	7885.68	10877.15	7182.02
16	5.25	8677.64	13427.76	8244.67
17	5.60	9500.09	16348.71	9380.60
18	5.95	10353.03	19665.11	10589.82
19	6.30	11236.47	23402.07	11872.32
20	6.65	12150.40	27584.67	13228.11
21	7.00	13094.83	32236.94	14645.46

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 14

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	144.54	1385.99
3	0.42	586.06	2828.36
4	0.63	1336.40	4327.11
5	0.84	2407.40	5882.24
6	1.05	3810.89	7493.74
7	1.26	5558.71	9161.62
8	1.47	7662.71	10885.88
9	1.68	10134.73	12666.51
10	1.89	12986.59	14503.52
11	2.10	16230.15	16396.91

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Combinazione n° 14

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	21.05	128.84
3	0.60	70.42	188.87
4	0.90	127.49	180.11
5	1.20	171.61	102.56
6	1.50	182.14	-43.80
7	1.80	138.45	-258.96
8	2.10	19.89	-542.91
9	2.40	-194.18	-895.67
10	2.70	-524.39	-1317.22
11	3.00	-991.39	-1807.57

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	0.08	0.01	-1.08	-1.15
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	0.19	0.04	-1.58	-2.75
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	0.37	0.08	-1.07	-5.27
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	0.65	0.14	1.00	-9.05
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	1.10	0.20	8.20	-15.12
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	1.76	0.27	24.21	-23.75
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	2.60	0.34	50.19	-34.62
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	3.60	0.42	86.29	-47.58
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	4.77	0.51	132.66	-62.55
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	6.08	0.60	189.53	-79.53
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	7.55	0.69	257.10	-98.49
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	9.16	0.79	335.55	-119.38
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	10.91	0.88	425.04	-142.19
15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	12.79	0.98	525.73	-166.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	14.81	1.08	637.72	-193.36
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	13.98	1.19	439.96	-188.67
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	15.81	1.29	516.96	-213.68
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	17.74	1.40	600.51	-240.04
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	19.76	1.50	690.62	-267.73
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	21.87	1.61	787.31	-296.70

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 14

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0.16	0.19	9.23	-1.95
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0.61	0.37	36.69	-7.68
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	1.36	0.56	82.06	-17.05
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	2.38	0.75	145.05	-29.92
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	3.67	0.93	225.37	-46.16
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	5.21	1.12	322.77	-65.66
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	6.99	1.31	437.02	-88.31
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	9.01	1.50	567.88	-113.99
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	11.25	1.68	715.16	-142.61
11	2.10	100.00	106.00	26.61	19.01	12.10	1.87	634.15	-157.80

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0.01	0.01	0.85	-0.15
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0.04	0.02	2.90	-0.52
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0.07	0.02	5.36	-0.96
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0.10	0.01	7.37	-1.33
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0.11	0.00	7.99	-1.46
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0.09	-0.02	6.21	-1.14
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0.01	-0.05	0.91	-0.17
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0.13	-0.09	-1.71	9.11
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0.37	-0.13	-4.77	25.20
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0.73	-0.19	-9.32	48.81

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 14

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	19.01	19.01	-3920	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	19.01	19.01	-4584	-1	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	19.01	19.01	-5296	-21	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	19.01	19.01	-6057	-85	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	19.01	19.01	-6865	-219	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	19.01	19.01	-7722	-446	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	19.01	19.01	-8627	-793	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	19.01	19.01	-9581	-1284	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	19.01	19.01	-10582	-1945	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	19.01	19.01	-11632	-2801	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	19.01	19.01	-12730	-3876	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	19.01	19.01	-13876	-5196	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	19.01	19.01	-15070	-6787	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	19.01	19.01	-16312	-8672	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	19.01	19.01	-17603	-10877	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	19.01	19.01	-18942	-13428	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.21	19.01	-21762	-16349	0.0000	0.00	0.000
18	5.95	34.21	19.01	-23255	-19665	0.0000	0.00	0.000
19	6.30	34.21	19.01	-24795	-23402	0.0000	0.00	0.000
20	6.65	34.21	19.01	-26384	-27585	0.0197	175.39	0.059
21	7.00	34.21	19.01	-28020	-32237	0.0225	175.39	0.067

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-3.20	19.01	19.01	-17612	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.99	19.01	19.01	18256	145	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.78	19.01	19.01	18912	586	0.0000	0.00	0.000
4	-2.57	19.01	19.01	19580	1336	0.0000	0.00	0.000
5	-2.36	19.01	19.01	20259	2407	0.0000	0.00	0.000
6	-2.15	19.01	19.01	20949	3811	0.0000	0.00	0.000
7	-1.94	19.01	19.01	21650	5559	0.0000	0.00	0.000
8	-1.73	19.01	19.01	22363	7663	0.0000	0.00	0.000
9	-1.52	19.01	19.01	23087	10135	0.0000	0.00	0.000
10	-1.31	19.01	19.01	23823	12987	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	19.01	26.61	25369	16230	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	19.01	19.01	-29194	-991	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	19.01	19.01	-30510	-524	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	19.01	19.01	-31855	-194	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	19.01	19.01	33228	20	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	19.01	19.01	34630	138	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	19.01	19.01	36061	182	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	19.01	19.01	37520	172	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	19.01	19.01	39008	127	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	19.01	19.01	40525	70	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	19.01	19.01	42070	21	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	19.01	19.01	-43644	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 15

Valore della spinta statica	27151.19	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	24505.46	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	11690.58	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 3.00	[m]	Y = -5.25 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	25.50	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	52.48	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 42148.51 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 1.53$ [m] $Y = -3.29$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	24505.46	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	86939.42	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	88744.38	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16834.94	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.34	[m]
Risultante in fondazione	90327.08	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	10.74	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-29896.81	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	904322.51	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	6.22	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0.9628	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.8890	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 31.75$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 21.31$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 16.76$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	3.83
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	10.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.06	1.11	36.64
3	0.70	760.61	21.19	146.57
4	1.05	1186.65	85.32	329.79
5	1.40	1643.19	218.61	586.29
6	1.75	2130.22	446.16	916.07
7	2.10	2647.75	793.07	1319.15
8	2.45	3195.76	1284.44	1795.51
9	2.80	3774.27	1945.36	2345.15
10	3.15	4383.27	2800.94	2968.08
11	3.50	5022.77	3876.27	3664.30
12	3.85	5692.76	5196.46	4433.80
13	4.20	6393.24	6786.61	5276.59
14	4.55	7124.21	8671.80	6192.66
15	4.90	7885.68	10877.15	7182.02
16	5.25	8677.64	13427.76	8244.67
17	5.60	9500.09	16348.71	9380.60
18	5.95	10353.03	19665.11	10589.82
19	6.30	11236.47	23402.07	11872.32
20	6.65	12150.40	27584.67	13228.11
21	7.00	13094.83	32236.94	14645.46

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 15

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.21	144.54	1385.99
3	0.42	586.06	2828.36
4	0.63	1336.40	4327.11
5	0.84	2407.40	5882.24
6	1.05	3810.89	7493.74
7	1.26	5558.71	9161.62
8	1.47	7662.71	10885.88
9	1.68	10134.73	12666.51
10	1.89	12986.59	14503.52
11	2.10	16230.15	16396.91

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 15

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.30	21.05	128.84
3	0.60	70.42	188.87
4	0.90	127.49	180.11
5	1.20	171.61	102.56
6	1.50	182.14	-43.80
7	1.80	138.45	-258.96
8	2.10	19.89	-542.91
9	2.40	-194.18	-895.67
10	2.70	-524.39	-1317.22
11	3.00	-991.39	-1807.57

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	100.00	43.50	19.01	19.01	0.08	0.01	-1.08	-1.15
3	0.70	100.00	47.00	19.01	19.01	0.19	0.04	-1.58	-2.75
4	1.05	100.00	50.50	19.01	19.01	0.37	0.08	-1.07	-5.27
5	1.40	100.00	53.99	19.01	19.01	0.65	0.14	1.00	-9.05
6	1.75	100.00	57.49	19.01	19.01	1.10	0.20	8.20	-15.12
7	2.10	100.00	60.99	19.01	19.01	1.76	0.27	24.21	-23.75
8	2.45	100.00	64.49	19.01	19.01	2.60	0.34	50.19	-34.62
9	2.80	100.00	67.99	19.01	19.01	3.60	0.42	86.29	-47.58
10	3.15	100.00	71.49	19.01	19.01	4.77	0.51	132.66	-62.55
11	3.50	100.00	74.98	19.01	19.01	6.08	0.60	189.53	-79.53
12	3.85	100.00	78.48	19.01	19.01	7.55	0.69	257.10	-98.49
13	4.20	100.00	81.98	19.01	19.01	9.16	0.79	335.55	-119.38
14	4.55	100.00	85.48	19.01	19.01	10.91	0.88	425.04	-142.19
15	4.90	100.00	88.98	19.01	19.01	12.79	0.98	525.73	-166.86

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	5.25	100.00	92.48	19.01	19.01	14.81	1.08	637.72	-193.36
17	5.60	100.00	95.97	34.21	19.01	13.98	1.19	439.96	-188.67
18	5.95	100.00	99.47	34.21	19.01	15.81	1.29	516.96	-213.68
19	6.30	100.00	102.97	34.21	19.01	17.74	1.40	600.51	-240.04
20	6.65	100.00	106.47	34.21	19.01	19.76	1.50	690.62	-267.73
21	7.00	100.00	109.97	34.21	19.01	21.87	1.61	787.31	-296.70

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 15

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	89.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.21	100.00	90.70	19.01	19.01	0.16	0.19	9.23	-1.95
3	0.42	100.00	92.40	19.01	19.01	0.61	0.37	36.69	-7.68
4	0.63	100.00	94.10	19.01	19.01	1.36	0.56	82.06	-17.05
5	0.84	100.00	95.80	19.01	19.01	2.38	0.75	145.05	-29.92
6	1.05	100.00	97.50	19.01	19.01	3.67	0.93	225.37	-46.16
7	1.26	100.00	99.20	19.01	19.01	5.21	1.12	322.77	-65.66
8	1.47	100.00	100.90	19.01	19.01	6.99	1.31	437.02	-88.31
9	1.68	100.00	102.60	19.01	19.01	9.01	1.50	567.88	-113.99
10	1.89	100.00	104.30	19.01	19.01	11.25	1.68	715.16	-142.61
11	2.10	100.00	106.00	26.61	19.01	12.10	1.87	634.15	-157.80

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	143.00	19.01	19.01	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.30	100.00	140.30	19.01	19.01	0.01	0.01	0.85	-0.15
3	0.60	100.00	137.60	19.01	19.01	0.04	0.02	2.90	-0.52
4	0.90	100.00	134.90	19.01	19.01	0.07	0.02	5.36	-0.96
5	1.20	100.00	132.20	19.01	19.01	0.10	0.01	7.37	-1.33
6	1.50	100.00	129.50	19.01	19.01	0.11	0.00	7.99	-1.46
7	1.80	100.00	126.80	19.01	19.01	0.09	-0.02	6.21	-1.14
8	2.10	100.00	124.10	19.01	19.01	0.01	-0.05	0.91	-0.17
9	2.40	100.00	121.40	19.01	19.01	0.13	-0.09	-1.71	9.11
10	2.70	100.00	118.70	19.01	19.01	0.37	-0.13	-4.77	25.20
11	3.00	100.00	116.00	19.01	19.01	0.73	-0.19	-9.32	48.81

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 15

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	19.01	19.01	-3920	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	19.01	19.01	-4584	-1	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	19.01	19.01	-5296	-21	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	19.01	19.01	-6057	-85	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	19.01	19.01	-6865	-219	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	19.01	19.01	-7722	-446	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	19.01	19.01	-8627	-793	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	19.01	19.01	-9581	-1284	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	19.01	19.01	-10582	-1945	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	19.01	19.01	-11632	-2801	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	19.01	19.01	-12730	-3876	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	19.01	19.01	-13876	-5196	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	19.01	19.01	-15070	-6787	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	19.01	19.01	-16312	-8672	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	19.01	19.01	-17603	-10877	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	19.01	19.01	-18942	-13428	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	34.21	19.01	-21762	-16349	0.0000	0.00	0.000
18	5.95	34.21	19.01	-23255	-19665	0.0000	0.00	0.000
19	6.30	34.21	19.01	-24795	-23402	0.0000	0.00	0.000
20	6.65	34.21	19.01	-26384	-27585	0.0197	175.39	0.059
21	7.00	34.21	19.01	-28020	-32237	0.0225	175.39	0.067

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-3.20	19.01	19.01	-17612	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.99	19.01	19.01	18256	145	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.78	19.01	19.01	18912	586	0.0000	0.00	0.000
4	-2.57	19.01	19.01	19580	1336	0.0000	0.00	0.000
5	-2.36	19.01	19.01	20259	2407	0.0000	0.00	0.000
6	-2.15	19.01	19.01	20949	3811	0.0000	0.00	0.000
7	-1.94	19.01	19.01	21650	5559	0.0000	0.00	0.000
8	-1.73	19.01	19.01	22363	7663	0.0000	0.00	0.000
9	-1.52	19.01	19.01	23087	10135	0.0000	0.00	0.000
10	-1.31	19.01	19.01	23823	12987	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	19.01	26.61	25369	16230	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	19.01	19.01	-29194	-991	0.0000	0.00	0.000
13	0.30	19.01	19.01	-30510	-524	0.0000	0.00	0.000
14	0.60	19.01	19.01	-31855	-194	0.0000	0.00	0.000
15	0.90	19.01	19.01	33228	20	0.0000	0.00	0.000
16	1.20	19.01	19.01	34630	138	0.0000	0.00	0.000
17	1.50	19.01	19.01	36061	182	0.0000	0.00	0.000
18	1.80	19.01	19.01	37520	172	0.0000	0.00	0.000
19	2.10	19.01	19.01	39008	127	0.0000	0.00	0.000
20	2.40	19.01	19.01	40525	70	0.0000	0.00	0.000
21	2.70	19.01	19.01	42070	21	0.0000	0.00	0.000
22	3.00	19.01	19.01	-43644	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

14 Dati di calcolo del Muro di sostegno controripa H = 7,00 mt

Geometria muro e fondazione

Descrizione **Muro a mensola in c.a.**

Altezza del paramento	7.00 [m]
Spessore in sommità	0.40 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.10 [m]
Inclinazione paramento esterno	5.71 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	1.50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	2.00 [m]
Lunghezza totale fondazione	4.60 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0.00 [°]
Spessore fondazione	1.10 [m]
Spessore magrone	0.10 [m]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico 2500.0 [kg/mc]
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck} 300.0 [kg/cmq]

Acciaio

Tipo B450C

Geometria profilo terreno a monte del muro

Simbologia adottata e sistema di riferimento

(Sistema di riferimento con origine in testa al muro, ascissa X positiva verso monte, ordinata Y positiva verso l'alto)

N numero ordine del punto

X ascissa del punto espressa in [m]

Y ordinata del punto espressa in [m]

A inclinazione del tratto espressa in [°]

N	X	Y	A
1	5.00	0.00	0.00
2	10.00	0.00	0.00

Terreno a valle del muro

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0.00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0.50	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

<i>Nr.</i>	Indice del terreno
<i>Descrizione</i>	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kg/cm ^q]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kg/cm ^q]

Descrizione	γ	γ_s	ϕ	δ	c	c_a
Terrapieno	1900	2000	32.00	21.33	0.000	0.000
Sottofondo	2000	2001	36.00	36.00	0.000	0.000

Stratigrafia

Simbologia adottata

N	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
a	Inclinazione espressa in [°]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

Ks Coefficiente di spinta

Terreno Terreno dello strato

Nr.	H	a	Kw	Ks	Terreno
1	7.90	0.00	4.74	0.00	Terrapieno
2	5.00	0.00	13.01	0.00	Sottofondo

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate

Carichi verticali positivi verso il basso.

Carichi orizzontali positivi verso sinistra.

Momento positivo senso antiorario.

X Ascissa del punto di applicazione del carico concentrato espressa in [m]

F_x Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [kg]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kg]

M Momento espresso in [kgm]

X_i Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X_f Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q_i Intensità del carico per $x=X_i$ espressa in [kg/m]

Q_f Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [kg/m]

D/C Tipo carico : D=distribuito C=concentrato

Condizione n° 1 (sovraccarico)

D Profilo $X_i=0.50$ $X_f=10.00$ $Q_i=1000.00$ $Q_f=1000.00$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

- γ Coefficiente di partecipazione della condizione
- Ψ Coefficiente di combinazione della condizione
- C** Coefficiente totale di partecipazione della condizione

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10

Combinazione n° 4 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno	1.30	1.00	1.30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

sovraccarico	1.50	1.00	1.50
--------------	------	------	------

Combinazione n° 6 SLU (Caso A2-M2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 7 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.10	1.00	1.10
Spinta terreno	1.10	1.00	1.10
sovraccarico	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 8 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Spinta terreno 1.00 1.00 1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.20	0.20

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	0.50	0.50

Combinazione n° 19 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno	1.00	1.00	1.00
sovraccarico	1.00	1.00	1.00

Impostazioni di analisi

Metodo verifica sezioni

Stato limite

Impostazioni verifiche SLU

Coefficienti parziali per resistenze di calcolo dei materiali

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.60
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione	1.60
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.50

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali

Ordinarie

Armatura ad aderenza migliorata

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Verifica fessurazione

Sensibilità delle armature

Poco sensibile

Valori limite delle aperture delle fessure

$w_1 = 0.20$

$w_2 = 0.30$

$w_3 = 0.40$

Metodo di calcolo aperture delle fessure

E.C. 2

Verifica delle tensioni

Combinazione di carico

Rara $\sigma_c < 0.60 f_{ck}$ - $\sigma_f < 0.80 f_{yk}$

Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

Impostazioni avanzate

Influenza del terreno sulla fondazione di valle nelle verifiche e nel calcolo delle sollecitazioni

Diagramma correttivo per eccentricità negativa con aliquota di parzializzazione pari a 0.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

C Identificativo della combinazione

Tipo Tipo combinazione

Sisma Combinazione sismica

CS_{SCO} Coeff. di sicurezza allo scorrimento

CS_{RIB} Coeff. di sicurezza al ribaltamento

CS_{QLIM} Coeff. di sicurezza a carico limite

CS_{STAB} Coeff. di sicurezza a stabilità globale

C	Tipo	Sisma	CS_{sco}	CS_{rib}	CS_{qlim}	CS_{stab}
1	A1-M1 - [1]	--	2.49	--	7.58	--
2	A2-M2 - [1]	--	1.75	--	3.25	--
3	EQU - [1]	--	--	3.28	--	--
4	STAB - [1]	--	--	--	--	1.67
5	A1-M1 - [2]	--	2.27	--	6.51	--
6	A2-M2 - [2]	--	1.57	--	2.52	--
7	EQU - [2]	--	--	2.77	--	--
8	STAB - [2]	--	--	--	--	1.58
9	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.68	--	3.62	--
10	A1-M1 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.60	--	3.64	--
11	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	1.13	--	1.03	--
12	A2-M2 - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	1.08	--	1.02	--
13	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	1.92	--	--
14	EQU - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	1.80	--	--
15	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1.34
16	STAB - [3]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1.31
17	SLEQ - [1]	--	2.72	--	9.72	--
18	SLEF - [1]	--	2.65	--	9.45	--
19	SLER - [1]	--	2.54	--	8.76	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Analisi della spinta e verifiche

Sistema di riferimento adottato per le coordinate :

Origine in testa al muro (spigolo di monte)

Ascisse X (espresse in [m]) positive verso monte

Ordinate Y (espresse in [m]) positive verso l'alto

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti da monte verso valle

Le forze verticali sono considerate positive se agenti dall'alto verso il basso

Calcolo riferito ad 1 metro di muro

Tipo di analisi

Calcolo della spinta	metodo di Culmann
Calcolo del carico limite	metodo di Hansen
Calcolo della stabilità globale	metodo di Bishop
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g	2.50 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.33
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 12.62$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 6.31$

Combinazioni SLE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Accelerazione al suolo a_g	0.00 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.20
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*S) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Partecipazione spinta passiva (per cento)	0.0
Lunghezza del muro	10.00 [m]

Peso muro	25775.58 [kg]
Baricentro del muro	X=-0.35 Y=-5.76

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta	X = 2.00	Y = -8.10
Punto superiore superficie di spinta	X = 2.00	Y = 0.00
Altezza della superficie di spinta	8.10 [m]	
Inclinazione superficie di spinta(rispetto alla verticale)	0.00 [°]	

COMBINAZIONE n° 1

Valore della spinta statica	22102.49 [kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	20543.77 [kg]	
Componente verticale della spinta statica	8153.12 [kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00 [m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.65 [°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17 [°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; width: 50%;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: left; width: 50%;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	34580.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	20543.77	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	70491.20	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	70491.20	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	20543.77	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.05	[m]
Risultante in fondazione	73423.81	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	16.25	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-3301.62	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	534298.16	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4388	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.6260	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 25.36$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 18.65$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 12.80$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.49
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	7.58

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.84	0.41	38.76
3	0.70	989.37	19.26	155.03
4	1.05	1543.58	82.98	348.81
5	1.40	2137.47	218.01	620.10
6	1.75	2771.04	450.77	968.91
7	2.10	3444.30	807.68	1395.23
8	2.45	4157.24	1315.20	1899.07
9	2.80	4909.87	1999.73	2480.41
10	3.15	5702.18	2887.72	3139.28
11	3.50	6534.17	4005.60	3875.65
12	3.85	7405.85	5379.79	4689.53
13	4.20	8317.21	7036.72	5580.93
14	4.55	9268.25	9002.83	6549.85
15	4.90	10258.97	11304.55	7596.27
16	5.25	11289.38	13968.30	8720.21
17	5.60	12359.48	17020.52	9921.66
18	5.95	13469.25	20487.64	11200.62
19	6.30	14618.71	24396.08	12557.10
20	6.65	15807.86	28772.29	13991.09
21	7.00	17036.68	33641.52	15490.19

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	116.53	1555.25
3	0.30	467.03	3119.67
4	0.45	1052.89	4693.24
5	0.60	1875.46	6275.97
6	0.75	2936.14	7867.85
7	0.90	4236.28	9468.90
8	1.05	5777.26	11079.10
9	1.20	7560.47	12698.46
10	1.35	9587.26	14326.98
11	1.50	11859.02	15964.66

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 1

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-76.14	-764.11
3	0.40	-306.73	-1544.49
4	0.60	-695.02	-2341.16
5	0.80	-1244.28	-3154.11
6	1.00	-1957.75	-3983.34
7	1.20	-2838.70	-4828.85
8	1.40	-3890.38	-5690.64
9	1.60	-5116.04	-6568.71
10	1.80	-6518.95	-7463.07
11	2.00	-8102.35	-8373.70

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 1

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	480354	-415	1011.61	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	498452	-9704	503.81	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	507962	-27309	329.08	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	451326	-46032	211.15	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	386594	-62887	139.51	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	326202	-76494	94.71	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	253014	-80044	60.86	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	191874	-78148	39.08	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	146451	-74166	25.68	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	113553	-69611	17.38	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	91211	-66258	12.32	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	75399	-63791	9.07	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	64477	-62630	6.96	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	56501	-62259	5.51	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	50434	-62402	4.47	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	79191	-109056	6.41	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	72792	-110721	5.40	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	67505	-112653	4.62	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	63068	-114791	3.99	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	59298	-117092	3.48	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 1

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	434.69	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	108.46	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	48.11	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	27.01	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	17.25	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	11.96	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	8.77	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	6.70	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	5.28	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 4.27 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	665.28	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	165.14	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	72.88	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	40.71	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	25.87	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	17.84	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	13.02	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	9.90	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	7.77	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.25	64650	0

COMBINAZIONE n° 2

Valore della spinta statica	21015.98	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	20029.70	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6362.57	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.62	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 26600.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.00 [m] Y = -3.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 20029.70 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 60263.15 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 60263.15 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 20029.70 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.15 [m]
Risultante in fondazione 63504.62 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 18.39 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 9066.49 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 195814.53 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4.60 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.5671 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 1.0530 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 12.85$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 8.31$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 4.12$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.75
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.25

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	1.24	37.77
3	0.70	761.05	22.25	151.09
4	1.05	1187.37	88.91	339.96
5	1.40	1644.21	227.14	604.38
6	1.75	2131.57	462.84	944.34
7	2.10	2649.46	821.91	1359.85
8	2.45	3197.88	1330.26	1850.91
9	2.80	3776.82	2013.79	2417.52
10	3.15	4386.29	2898.41	3059.67
11	3.50	5026.28	4010.01	3777.37
12	3.85	5696.80	5374.51	4570.61
13	4.20	6397.85	7017.80	5439.41
14	4.55	7129.42	8965.79	6383.75
15	4.90	7891.52	11244.39	7403.64
16	5.25	8684.14	13879.49	8499.08
17	5.60	9507.29	16897.00	9670.06
18	5.95	10360.96	20322.83	10916.59
19	6.30	11245.16	24182.88	12238.67
20	6.65	12159.89	28503.05	13636.30
21	7.00	13105.14	33308.11	15097.38

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 2

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	133.49	1775.62
3	0.30	531.43	3526.10
4	0.45	1190.06	5251.43
5	0.60	2105.60	6951.61
6	0.75	3274.28	8626.63
7	0.90	4692.33	10276.52
8	1.05	6355.98	11901.25
9	1.20	8261.45	13500.83
10	1.35	10404.97	15075.27
11	1.50	12782.77	16624.55

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Combinazione n° 2

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-108.91	-1081.69
3	0.40	-429.70	-2118.68
4	0.60	-953.41	-3110.95
5	0.80	-1671.10	-4058.52
6	1.00	-2573.83	-4961.38
7	1.20	-3652.67	-5819.53
8	1.40	-4898.67	-6632.97
9	1.60	-6302.88	-7401.70
10	1.80	-7856.37	-8125.73
11	2.00	-9550.19	-8805.04

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 2

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	478520	-1630	1310.07	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	491995	-14382	646.47	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	466888	-34961	393.21	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	389276	-53777	236.76	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	318323	-69119	149.34	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	233207	-72345	88.02	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	165703	-68930	51.82	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	119533	-63735	31.65	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	90495	-59798	20.63	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	70979	-56628	14.12	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	58544	-55232	10.28	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	49966	-54807	7.81	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	43711	-54970	6.13	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	38961	-55514	4.94	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	35239	-56322	4.06	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	56380	-100202	5.93	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	52213	-102415	5.04	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	48724	-104782	4.33	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	45764	-107271	3.76	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	43224	-109857	3.30	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 2

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	379.47	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	95.32	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	42.56	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	24.06	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	15.47	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	10.80	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	7.97	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	6.13	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	4.87	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 3.96 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	465.08	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	117.88	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	53.13	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	30.31	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	19.68	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	13.87	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	10.34	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	8.04	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.45	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	5.30	64650	0

COMBINAZIONE n° 3

Valore della spinta statica	23117.58	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	22032.67	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6998.83	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.62	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 29260.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.00 [m] Y = -3.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 22032.67 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 63711.91 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 60054.53 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 196754.54 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 63711.91 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 22032.67 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.15 [m]
Risultante in fondazione 67413.99 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 19.08 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 9838.98 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 3.28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 4

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.90 Y[m]= 1.27

Raggio del cerchio R[m]= 10.15

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.44

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.67

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1593.79	75.24	1541.22	2.61	26.56	0.000	0.000
2	4040.97	63.81	3625.99	1.51	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	5520.92	56.18	4586.55	1.19	26.56	0.000	0.000
4	6645.81	49.89	5082.68	1.03	26.56	0.000	0.000
5	7554.52	44.35	5280.81	0.93	26.56	0.000	0.000
6	8308.47	39.30	5262.16	0.86	26.56	0.000	0.000
7	8941.56	34.59	5076.28	0.81	26.56	0.000	0.000
8	9474.82	30.14	4757.45	0.77	26.56	0.000	0.000
9	9923.67	25.88	4331.99	0.74	27.87	0.000	0.000
10	10619.81	21.77	3939.52	0.72	30.17	0.000	0.000
11	11062.98	17.78	3378.60	0.70	30.17	0.000	0.000
12	11312.37	13.88	2713.15	0.68	30.17	0.000	0.000
13	13370.09	10.04	2330.22	0.68	30.17	0.000	0.000
14	7821.79	6.24	850.51	0.67	30.17	0.000	0.000
15	3459.93	2.48	149.43	0.67	30.17	0.000	0.000
16	3469.03	-1.28	-77.57	0.66	30.17	0.000	0.000
17	3097.65	-5.04	-272.31	0.67	30.17	0.000	0.000
18	2903.74	-8.83	-445.61	0.67	30.17	0.000	0.000
19	2735.92	-12.65	-599.20	0.68	30.17	0.000	0.000
20	2505.56	-16.53	-713.00	0.69	30.17	0.000	0.000
21	2209.21	-20.50	-773.50	0.71	30.17	0.000	0.000
22	1843.07	-24.56	-766.16	0.73	30.17	0.000	0.000
23	1415.99	-28.77	-681.48	0.76	26.56	0.000	0.000
24	911.28	-33.15	-498.35	0.79	26.56	0.000	0.000
25	311.78	-37.77	-190.96	0.84	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 141054.74$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 47888.40$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 77014.63$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.87$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

COMBINAZIONE n° 5

Valore della spinta statica	25430.65	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	23640.55	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	9372.41	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.20	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.63	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	36830.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	23640.55	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	73960.49	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	73960.49	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	23640.55	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.05	[m]
Risultante in fondazione	77646.83	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	17.73	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	3569.62	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	481209.19	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.7090	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.5066	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 23.21$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 17.16$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 11.29$

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> 0</p>	<p><i>Data</i> 24/03/2011</p>

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.27
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	6.51

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.84	0.58	41.12
3	0.70	989.37	26.13	201.26
4	1.05	1543.58	122.74	496.48
5	1.40	2137.47	330.21	887.89
6	1.75	2771.04	678.71	1363.21
7	2.10	3444.30	1196.24	1919.09
8	2.45	4157.24	1910.03	2554.15
9	2.80	4909.87	2846.96	3267.72
10	3.15	5702.18	4033.74	4059.41
11	3.50	6534.17	5496.97	4929.04
12	3.85	7405.85	7263.21	5876.47
13	4.20	8317.21	9358.97	6901.61
14	4.55	9268.25	11810.75	8004.41
15	4.90	10258.97	14645.01	9184.84
16	5.25	11289.38	17888.22	10442.87
17	5.60	12359.48	21566.85	11778.47
18	5.95	13469.25	25707.34	13191.65
19	6.30	14618.71	30336.13	14682.38
20	6.65	15807.86	35479.68	16250.65
21	7.00	17036.68	41163.27	17884.07

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	146.46	1951.10
3	0.30	584.84	3892.30
4	0.45	1313.65	5823.60
5	0.60	2331.42	7745.00
6	0.75	3636.66	9656.49
7	0.90	5227.87	11558.09
8	1.05	7103.59	13449.78
9	1.20	9262.31	15331.57
10	1.35	11702.56	17203.46
11	1.50	14422.86	19065.45

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 5

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-128.89	-1285.99
3	0.40	-513.22	-2554.38
4	0.60	-1149.47	-3805.17
5	0.80	-2034.12	-5038.35
6	1.00	-3163.64	-6253.93
7	1.20	-4534.52	-7451.91
8	1.40	-6143.23	-8632.29
9	1.60	-7978.76	-9645.06
10	1.80	-9992.58	-10490.23
11	2.00	-12173.68	-11317.80

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 5

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	480093	-588	1011.06	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	493847	-13040	499.15	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	457275	-36362	296.24	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	364800	-56356	170.67	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	282040	-69079	101.78	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	197735	-68675	57.41	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	140068	-64354	33.69	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	103202	-59841	21.02	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	79983	-56580	14.03	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	65041	-54717	9.95	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	55148	-54086	7.45	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	48131	-54159	5.79	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	42903	-54672	4.63	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	38862	-55476	3.79	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	35648	-56485	3.16	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	57722	-100723	4.67	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	54048	-103155	4.01	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	50941	-105711	3.48	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	48282	-108365	3.05	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	45982	-111099	2.70	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 5

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	345.87	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	86.61	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	38.56	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	21.73	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	13.93	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	9.69	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	7.13	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	5.47	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	4.33	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 3.51 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	393.00	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	98.70	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	44.07	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	24.90	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	16.01	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	11.17	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	8.25	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.35	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	5.07	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	4.16	64650	0

COMBINAZIONE n° 6

Valore della spinta statica	24581.94	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	23430.85	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	7434.16	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.18 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 28550.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.00 [m] Y = -3.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 23430.85 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 63284.74 [kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 63284.74 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 23430.85 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.28 [m]
Risultante in fondazione 67483.06 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 20.32 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 17903.50 [kgm]
Carico ultimo della fondazione 159781.69 [kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente 4.60 [m]
Tensione terreno allo spigolo di valle 1.8834 [kg/cm²]
Tensione terreno allo spigolo di monte 0.8681 [kg/cm²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$ $N'_c = 11.25$
 $N_q = 18.75$ $N'_q = 7.41$
 $N_\gamma = 15.48$ $N'_\gamma = 3.45$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.57
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 2.52

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	2.67	50.68
3	0.70	761.05	37.91	230.21
4	1.05	1187.37	151.86	536.05
5	1.40	1644.21	381.82	933.90
6	1.75	2131.57	757.15	1413.39
7	2.10	2649.46	1305.27	1971.44
8	2.45	3197.88	2052.88	2606.73
9	2.80	3776.82	3026.35	3318.59
10	3.15	4386.29	4251.86	4106.64
11	3.50	5026.28	5755.50	4970.68
12	3.85	5696.80	7563.31	5910.57
13	4.20	6397.85	9701.28	6926.23
14	4.55	7129.42	12195.38	8017.59
15	4.90	7891.52	15071.57	9184.63
16	5.25	8684.14	18355.78	10427.30
17	5.60	9507.29	22073.95	11745.60
18	5.95	10360.96	26252.01	13139.50
19	6.30	11245.16	30915.87	14609.00
20	6.65	12159.89	36091.45	16154.08
21	7.00	13105.14	41803.55	17762.65

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 6

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	168.45	2237.75
3	0.30	668.84	4425.85
4	0.45	1493.72	6564.28
5	0.60	2635.64	8653.05
6	0.75	4087.16	10692.16
7	0.90	5840.81	12681.61
8	1.05	7889.16	14621.40
9	1.20	10224.75	16511.53
10	1.35	12840.13	18352.00
11	1.50	15727.86	20142.81

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 6

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-170.44	-1689.68
3	0.40	-669.98	-3291.07
4	0.60	-1480.98	-4804.17
5	0.80	-2585.77	-6228.99
6	1.00	-3966.69	-7565.52
7	1.20	-5606.09	-8813.76
8	1.40	-7486.31	-9973.72
9	1.60	-9583.19	-10915.40
10	1.80	-11840.08	-11638.79
11	2.00	-14232.82	-12273.89

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 6

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	475740	-3473	1302.46	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	478920	-23854	629.29	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	370414	-47375	311.96	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	268014	-62239	163.01	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	169836	-60327	79.68	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	110532	-54454	41.72	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	78182	-50189	24.45	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	59519	-47692	15.76	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	48395	-46912	11.03	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	41038	-46992	8.16	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	35826	-47564	6.29	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	31947	-48443	4.99	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	28953	-49526	4.06	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	26573	-50751	3.37	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	24639	-52080	2.84	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	40503	-94039	4.26	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	38186	-96752	3.69	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	36204	-99534	3.22	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	34491	-102372	2.84	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	32997	-105254	2.52	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 6

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	300.70	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	75.73	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	33.91	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	19.22	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	12.39	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	8.67	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	6.42	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	4.95	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	3.94	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 3.22 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	297.20	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	75.61	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	34.20	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	19.59	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	12.77	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	9.04	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.77	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	5.29	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	4.28	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	3.56	64650	0

COMBINAZIONE n° 7

Valore della spinta statica	27232.15	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	25957.08	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	8235.28	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.17 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.60	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 31510.00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 1.00 [m] Y = -3.50 [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale 25957.08 [kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale 67198.36 [kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle 76020.00 [kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle 210542.39 [kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione 67198.36 [kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione 25957.08 [kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione 0.30 [m]
Risultante in fondazione 72037.42 [kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale) 21.12 [°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione 20035.53 [kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 2.77

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 8

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.90 Y[m]= 1.27

Raggio del cerchio R[m]= 10.15

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -8.44

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 8.18

Larghezza della striscia dx[m]= 0.66

Coefficiente di sicurezza C= 1.58

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	2457.97	75.24	2376.90	2.61	26.56	0.000	0.000
2	4905.16	63.81	4401.43	1.51	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	6385.10	56.18	5304.48	1.19	26.56	0.000	0.000
4	7509.99	49.89	5743.61	1.03	26.56	0.000	0.000
5	8418.71	44.35	5884.90	0.93	26.56	0.000	0.000
6	9172.66	39.30	5809.49	0.86	26.56	0.000	0.000
7	9805.75	34.59	5566.89	0.81	26.56	0.000	0.000
8	10339.01	30.14	5191.37	0.77	26.56	0.000	0.000
9	10787.86	25.88	4709.23	0.74	27.87	0.000	0.000
10	11483.99	21.77	4260.10	0.72	30.17	0.000	0.000
11	11927.17	17.78	3642.52	0.70	30.17	0.000	0.000
12	11785.33	13.88	2826.59	0.68	30.17	0.000	0.000
13	13370.09	10.04	2330.22	0.68	30.17	0.000	0.000
14	7821.79	6.24	850.51	0.67	30.17	0.000	0.000
15	3459.93	2.48	149.43	0.67	30.17	0.000	0.000
16	3469.03	-1.28	-77.57	0.66	30.17	0.000	0.000
17	3097.65	-5.04	-272.31	0.67	30.17	0.000	0.000
18	2903.74	-8.83	-445.61	0.67	30.17	0.000	0.000
19	2735.92	-12.65	-599.20	0.68	30.17	0.000	0.000
20	2505.56	-16.53	-713.00	0.69	30.17	0.000	0.000
21	2209.21	-20.50	-773.50	0.71	30.17	0.000	0.000
22	1843.07	-24.56	-766.16	0.73	30.17	0.000	0.000
23	1415.99	-28.77	-681.48	0.76	26.56	0.000	0.000
24	911.28	-33.15	-498.35	0.79	26.56	0.000	0.000
25	311.78	-37.77	-190.96	0.84	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 151033.74$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 54029.50$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 82207.12$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.87$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

COMBINAZIONE n° 9

Valore della spinta statica	17001.91	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	15802.90	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	6271.63	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.65	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		

Incremento sismico della spinta	6364.62	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -4.04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	50.86	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26600.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]
Inerzia del muro	3253.59	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1626.80	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3357.66	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1678.83	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	28522.42	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	65825.60	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	65825.60	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	28522.42	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.57	[m]		
Risultante in fondazione	71739.38	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	23.43	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	37572.09	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	238412.90	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]		
-------------------------------	------	-----	--	--

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Tensione terreno allo spigolo di valle	2.4963	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.3656	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 15.89$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 12.09$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 6.57$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.68
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.62

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.84	48.46	311.20
3	0.70	989.37	208.47	687.03
4	1.05	1543.58	501.94	1127.50
5	1.40	2137.47	950.80	1632.61
6	1.75	2771.04	1576.97	2202.34
7	2.10	3444.30	2402.38	2836.72
8	2.45	4157.24	3448.94	3535.72
9	2.80	4909.87	4738.58	4299.36
10	3.15	5702.18	6293.23	5127.64
11	3.50	6534.17	8134.80	6020.55
12	3.85	7405.85	10285.22	6978.09
13	4.20	8317.21	12766.41	8000.27
14	4.55	9268.25	15600.30	9087.09
15	4.90	10258.97	18808.80	10238.54
16	5.25	11289.38	22413.85	11454.62
17	5.60	12359.48	26437.36	12735.34
18	5.95	13469.25	30901.26	14080.69
19	6.30	14618.71	35827.46	15490.67
20	6.65	15807.86	41237.90	16965.29
21	7.00	17036.68	47153.61	18495.01

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 9

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	236.04	3129.88
3	0.30	933.75	6155.54
4	0.45	2077.49	9076.98
5	0.60	3651.63	11894.20
6	0.75	5640.54	14607.21
7	0.90	8028.59	17215.99
8	1.05	10800.13	19720.56
9	1.20	13939.54	22120.92
10	1.35	17431.19	24417.05
11	1.50	21259.45	26608.97

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 9

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-241.70	-2386.11
3	0.40	-942.09	-4586.94
4	0.60	-2064.12	-6602.49
5	0.80	-3570.74	-8432.77
6	1.00	-5424.88	-10077.77
7	1.20	-7589.49	-11537.50
8	1.40	-10027.53	-12811.95
9	1.60	-12701.92	-13901.13
10	1.80	-15575.63	-14805.03
11	2.00	-18611.58	-15523.65

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 9

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	341176	-34821	718.50	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	234296	-49368	236.81	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	150881	-49064	97.75	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	103702	-46129	48.52	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	77713	-44226	28.04	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	61624	-42982	17.89	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	51750	-42933	12.45	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	45070	-43497	9.18	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	40246	-44417	7.06	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	36598	-45563	5.60	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	33742	-46861	4.56	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	31444	-48265	3.78	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	29556	-49749	3.19	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	27975	-51290	2.73	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	26633	-52878	2.36	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	44731	-95680	3.62	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	43024	-98705	3.19	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	41523	-101763	2.84	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	40192	-104849	2.54	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	39006	-107959	2.29	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 9

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
 M_u momento ultimo espresso in [kgm]
CS coefficiente sicurezza sezione
Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	214.60	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	54.25	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	24.38	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	13.87	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	8.98	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	6.31	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	4.69	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	3.63	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	2.91	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 2.38 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	209.58	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	53.77	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	24.54	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	14.19	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	9.34	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.67	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	5.05	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	3.99	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	3.25	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.72	64650	0

COMBINAZIONE n° 10

Valore della spinta statica	17001.91	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	15802.90	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6271.63	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.65	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	4327.21	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -4.04	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	49.92	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26600.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]
Inerzia del muro	3253.59	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1626.80	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3357.66	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1678.83	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	26628.70	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	58462.80	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	58462.80	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	26628.70	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.61	[m]		
Risultante in fondazione	64241.62	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	24.49	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	35814.53	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	212786.34	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.2864	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.2554	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 14.69$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 11.26$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 5.87$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.60
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	3.64

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	474.84	35.95	239.72
3	0.70	989.37	158.43	544.07
4	1.05	1543.58	389.35	913.05
5	1.40	2137.47	750.65	1346.67
6	1.75	2771.04	1264.23	1844.93
7	2.10	3444.30	1952.03	2407.82
8	2.45	4157.24	2835.97	3035.34
9	2.80	4909.87	3937.97	3727.50
10	3.15	5702.18	5279.95	4484.29
11	3.50	6534.17	6883.84	5305.72
12	3.85	7405.85	8771.56	6191.78
13	4.20	8317.21	10965.03	7142.48
14	4.55	9268.25	13486.18	8157.81
15	4.90	10258.97	16356.93	9237.77
16	5.25	11289.38	19599.20	10382.37
17	5.60	12359.48	23234.91	11591.60
18	5.95	13469.25	27285.99	12865.47
19	6.30	14618.71	31774.37	14203.98
20	6.65	15807.86	36721.95	15607.11
21	7.00	17036.68	42149.78	17065.35

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 10

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	212.55	2817.47
3	0.30	840.27	5535.60
4	0.45	1868.27	8154.39
5	0.60	3281.62	10673.84
6	0.75	5065.45	13093.94
7	0.90	7204.84	15414.70
8	1.05	9684.89	17636.11
9	1.20	12490.71	19758.19
10	1.35	15607.38	21780.92
11	1.50	19020.02	23704.31

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Combinazione n° 10

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-264.03	-2610.89
3	0.40	-1032.58	-5045.17
4	0.60	-2270.33	-7302.84
5	0.80	-3941.94	-9383.90
6	1.00	-6012.11	-11288.35
7	1.20	-8445.51	-13016.19
8	1.40	-11206.81	-14567.43
9	1.60	-14260.71	-15942.05
10	1.80	-17571.86	-17140.07
11	2.00	-21104.96	-18161.48

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 10

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- V_{cd} Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- V_{wd} Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	V _{cd}	V _{wd}
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	389304	-29477	819.86	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	292313	-46809	295.45	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	215753	-54422	139.77	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	153141	-53781	71.65	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	112457	-51306	40.58	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	87384	-49524	25.37	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	70468	-48071	16.95	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	59431	-47666	12.10	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	51783	-47949	9.08	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	46174	-48645	7.07	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	41885	-49609	5.66	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	38501	-50758	4.63	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	35763	-52038	3.86	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	33502	-53415	3.27	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	31604	-54867	2.80	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	52500	-98696	4.25	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	50143	-101579	3.72	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	48085	-104514	3.29	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	46273	-107492	2.93	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	44666	-110507	2.62	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 10

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	238.31	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	60.28	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	27.11	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	15.44	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	10.00	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	7.03	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	5.23	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	4.06	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	3.25	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 2.66 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	191.85	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	49.06	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	22.31	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	12.85	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	8.43	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.00	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	4.52	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	3.55	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.88	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.40	64650	0

COMBINAZIONE n° 11

Valore della spinta statica	21015.98	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	20029.70	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6362.57	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.62	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Incremento sismico della spinta	7283.39	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -4.05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.95	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26600.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]
Inerzia del muro	3253.59	[kg]		
Inerzia verticale del muro	1626.80	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3357.66	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1678.83	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	33775.03	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	65773.82	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	65773.82	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	33775.03	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.81	[m]		
Risultante in fondazione	73938.81	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.18	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	53345.38	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	67452.08	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.47	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.9449	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 6.38$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.68$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.67$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.13
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.03

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	54.69	343.85
3	0.70	761.05	236.95	767.09
4	1.05	1187.37	574.01	1269.74
5	1.40	1644.21	1093.14	1851.79
6	1.75	2131.57	1821.58	2513.24
7	2.10	2649.46	2786.59	3254.09
8	2.45	3197.88	4015.42	4074.34
9	2.80	3776.82	5535.32	4973.99
10	3.15	4386.29	7373.54	5953.04
11	3.50	5026.28	9557.35	7011.49
12	3.85	5696.80	12113.98	8149.35
13	4.20	6397.85	15070.70	9366.60
14	4.55	7129.42	18454.75	10663.25
15	4.90	7891.52	22293.38	12039.31
16	5.25	8684.14	26613.86	13494.76
17	5.60	9507.29	31443.43	15029.62
18	5.95	10360.96	36809.34	16643.87
19	6.30	11245.16	42738.85	18337.53
20	6.65	12159.89	49259.20	20110.58
21	7.00	13105.14	56396.53	21950.95

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	285.41	3780.70
3	0.30	1126.79	7413.06
4	0.45	2501.91	10897.09
5	0.60	4388.50	14232.79
6	0.75	6764.33	17420.15
7	0.90	9607.13	20459.17
8	1.05	12894.66	23349.86
9	1.20	16604.67	26092.22
10	1.35	20714.91	28686.23
11	1.50	25203.13	31131.92

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Combinazione n° 11

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-320.67	-3195.25
3	0.40	-1263.11	-6185.19
4	0.60	-2777.17	-8911.42
5	0.80	-4810.10	-11373.95
6	1.00	-7309.17	-13572.77
7	1.20	-10221.63	-15507.89
8	1.40	-13494.74	-17179.29
9	1.60	-17075.76	-18586.99
10	1.80	-20911.96	-19730.98
11	2.00	-24950.58	-20611.27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 11

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	273152	-40902	747.82	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	140390	-43709	184.47	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	79708	-38533	67.13	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	54048	-35934	32.87	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	41447	-35419	19.44	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	34096	-35861	12.87	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	29279	-36764	9.16	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	25877	-37925	6.85	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	23345	-39244	5.32	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	21388	-40668	4.26	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	19829	-42165	3.48	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	18557	-43713	2.90	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	17501	-45302	2.45	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	16609	-46919	2.10	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	15845	-48561	1.82	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	26829	-88732	2.82	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	25830	-91765	2.49	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	24947	-94816	2.22	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	24163	-97883	1.99	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	23461	-100963	1.79	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 11

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	177.48	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	44.95	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	20.25	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	11.54	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	7.49	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	5.27	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	3.93	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	3.05	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	2.45	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 2.01 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	157.96	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	40.10	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	18.24	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	10.53	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.93	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	4.96	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	3.75	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.97	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.42	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.03	64650	0

COMBINAZIONE n° 12

Valore della spinta statica	21015.98	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	20029.70	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6362.57	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.62	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Incremento sismico della spinta	4762.39	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -4.05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26600.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]
Inerzia del muro	3253.59	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1626.80	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3357.66	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1678.83	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31372.34	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	58399.34	[kg]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	58399.34	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	31372.34	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.85	[m]		
Risultante in fondazione	66292.58	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28.24	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	49554.48	[kgm]		
Carico ultimo della fondazione	59656.17	[kg]		

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.35	[m]		
Tensione terreno allo spigolo di valle	2.6823	[kg/cm ²]		
Tensione terreno allo spigolo di monte	0.0000	[kg/cm ²]		

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.54$	$N'_c = 5.73$
$N_q = 18.75$	$N'_q = 4.32$
$N_\gamma = 15.48$	$N'_\gamma = 1.46$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

		<p align="center">Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO</p>		
<p align="center">P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO</p>		<p><i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc</p>	<p><i>Rev</i> F0</p>	<p><i>Data</i> 20/06/2011</p>

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	1.08
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	1.02

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	38.83	253.21
3	0.70	761.05	173.50	585.83
4	1.05	1187.37	431.26	997.84
5	1.40	1644.21	839.36	1489.25
6	1.75	2131.57	1425.05	2060.07
7	2.10	2649.46	2215.59	2710.29
8	2.45	3197.88	3238.23	3439.90
9	2.80	3776.82	4520.22	4248.92
10	3.15	4386.29	6088.81	5137.34
11	3.50	5026.28	7971.25	6105.15
12	3.85	5696.80	10194.81	7152.37
13	4.20	6397.85	12786.72	8278.99
14	4.55	7129.42	15774.25	9485.01
15	4.90	7891.52	19184.64	10770.43
16	5.25	8684.14	23045.15	12135.25
17	5.60	9507.29	27383.02	13579.47
18	5.95	10360.96	32225.53	15103.09
19	6.30	11245.16	37599.90	16706.12
20	6.65	12159.89	43533.40	18388.54
21	7.00	13105.14	50052.16	20138.27

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	256.11	3391.64
3	0.30	1010.56	6644.67
4	0.45	2242.58	9759.11
5	0.60	3931.36	12734.96
6	0.75	6056.13	15572.20
7	0.90	8596.09	18270.85
8	1.05	11530.46	20830.90
9	1.20	14838.43	23252.35
10	1.35	18499.23	25535.20
11	1.50	22492.06	27679.46

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Combinazione n° 12

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-321.00	-3210.00
3	0.40	-1280.22	-6346.59
4	0.60	-2843.31	-9243.18
5	0.80	-4961.07	-11893.39
6	1.00	-7584.23	-14297.19
7	1.20	-10663.52	-16454.60
8	1.40	-14149.65	-18365.62
9	1.60	-17993.34	-20030.23
10	1.80	-22145.31	-21448.46
11	2.00	-26556.29	-22620.28

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 12

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio che è capace di assorbire il cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	22356	0
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	334113	-35522	914.72	24470	0
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	214040	-48797	281.24	26585	0
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	126697	-46017	106.70	28700	0
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	82614	-42174	50.25	30815	0
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	59558	-39817	27.94	32930	0
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	46820	-39152	17.67	35045	0
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	38920	-39411	12.17	37160	0
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	33549	-40153	8.88	39275	0
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	29664	-41179	6.76	41389	0
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	26727	-42386	5.32	43504	0
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	24429	-43718	4.29	45619	0
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	22584	-45135	3.53	47734	0
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	21070	-46618	2.96	49849	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	19806	-48149	2.51	51964	0
16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	18735	-49717	2.16	54079	0
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	31427	-90516	3.31	56193	0
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	30052	-93469	2.90	58308	0
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	28846	-96450	2.57	60423	0
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	27780	-99455	2.28	62538	0
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	26832	-102480	2.05	64653	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 12

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
- N_u sforzo normale ultimo espresso in [kg]
- M_u momento ultimo espresso in [kgm]
- CS coefficiente sicurezza sezione
- Vcd Aliquota di taglio assorbito dal cls
- Vwd Aliquota di taglio assorbito dall'armatura

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fs}	A_{fi}	N_u	M_u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	197.79	64650	0
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	50.12	64650	0
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	22.59	64650	0
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	12.88	64650	0
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	8.36	64650	0
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	5.89	64650	0
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	4.39	64650	0
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	3.41	64650	0
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	0	50654	2.74	64650	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

11 1.50 100.00 110.00 12.72 12.72 0 50654 2.25 64650 0

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u	CS	Vcd	Vwd
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	0	1000.00	64650	0
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	157.80	64650	0
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	39.57	64650	0
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	17.82	64650	0
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	10.21	64650	0
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	6.68	64650	0
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	4.75	64650	0
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	3.58	64650	0
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.82	64650	0
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	2.29	64650	0
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0	-50654	1.91	64650	0

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	21015.98	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	20029.70	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6362.57	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.62	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Incremento sismico della spinta	7283.39	[kg]	
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -4.05 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	46.95	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26600.00	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50 [m]
Inerzia del muro	3253.59	[kg]	
Inerzia verticale del muro	1626.80	[kg]	
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3357.66	[kg]	
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	1678.83	[kg]	

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	33775.03	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	65773.82	[kg]
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	106043.42	[kgm]
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	203979.46	[kgm]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	65773.82	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	33775.03	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.81	[m]
Risultante in fondazione	73938.81	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27.18	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	53345.38	[kgm]

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.92
--	------

COMBINAZIONE n° 14

Valore della spinta statica	21015.98	[kg]
Componente orizzontale della spinta statica	20029.70	[kg]
Componente verticale della spinta statica	6362.57	[kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.37	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	17.62	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	54.01	[°]		

Incremento sismico della spinta	4762.39	[kg]		
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta	X = 2.00	[m]	Y = -4.05	[m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche	45.82	[°]		

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26600.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]
Inerzia del muro	3253.59	[kg]		
Inerzia verticale del muro	-1626.80	[kg]		
Inerzia del terrapieno fondazione di monte	3357.66	[kg]		
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte	-1678.83	[kg]		

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	31372.34	[kg]		
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	58399.34	[kg]		
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	106002.23	[kgm]		
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	190767.69	[kgm]		
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	58399.34	[kg]		
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	31372.34	[kg]		
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.85	[m]		
Risultante in fondazione	66292.58	[kg]		
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	28.24	[°]		
Momento rispetto al baricentro della fondazione	49554.48	[kgm]		

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento	1.80
--	------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 15

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.90 Y[m]= 3.80

Raggio del cerchio R[m]= 12.52

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.04

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.04

Larghezza della striscia dx[m]= 0.76

Coefficiente di sicurezza C= 1.34

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1342.03	67.59	1240.72	2.00	26.56	0.000	0.000
2	3631.24	59.71	3135.46	1.51	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	5321.32	53.32	4267.71	1.28	26.56	0.000	0.000
4	6674.39	47.80	4944.30	1.14	26.56	0.000	0.000
5	7797.26	42.82	5299.63	1.04	26.56	0.000	0.000
6	8745.61	38.22	5410.23	0.97	26.56	0.000	0.000
7	9552.92	33.89	5326.71	0.92	26.56	0.000	0.000
8	10241.15	29.78	5085.72	0.88	26.56	0.000	0.000
9	10825.47	25.82	4715.65	0.85	26.56	0.000	0.000
10	11317.22	22.00	4239.72	0.82	27.25	0.000	0.000
11	11971.33	18.28	3754.83	0.80	30.17	0.000	0.000
12	12581.26	14.64	3179.06	0.79	30.17	0.000	0.000
13	12845.49	11.05	2462.68	0.78	30.17	0.000	0.000
14	14955.82	7.51	1955.49	0.77	30.17	0.000	0.000
15	5862.85	4.00	409.16	0.77	30.17	0.000	0.000
16	3749.27	0.51	33.09	0.76	30.17	0.000	0.000
17	3516.69	-2.99	-183.34	0.76	30.17	0.000	0.000
18	3154.54	-6.49	-356.77	0.77	30.17	0.000	0.000
19	2985.29	-10.02	-519.62	0.77	30.17	0.000	0.000
20	2741.51	-13.59	-644.33	0.79	30.17	0.000	0.000
21	2420.20	-17.22	-716.37	0.80	30.17	0.000	0.000
22	2020.26	-20.91	-721.17	0.82	26.56	0.000	0.000
23	1551.80	-24.71	-648.57	0.84	26.56	0.000	0.000
24	995.38	-28.62	-476.72	0.87	26.56	0.000	0.000
25	338.59	-32.68	-182.81	0.91	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 157138.91$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 51010.45$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 84969.27$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.26$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 16

Le ascisse X sono considerate positive verso monte

Le ordinate Y sono considerate positive verso l'alto

Origine in testa al muro (spigolo contro terra)

W peso della striscia espresso in [kg]

α angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)

ϕ angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [kg/cmq]

Metodo di Bishop

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1.90 Y[m]= 3.80

Raggio del cerchio R[m]= 12.52

Ascissa a valle del cerchio Xi[m]= -9.04

Ascissa a monte del cerchio Xs[m]= 10.04

Larghezza della striscia dx[m]= 0.76

Coefficiente di sicurezza C= 1.31

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1342.03	67.59	1240.72	2.00	26.56	0.000	0.000
2	3631.24	59.71	3135.46	1.51	26.56	0.000	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%; text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

3	5321.32	53.32	4267.71	1.28	26.56	0.000	0.000
4	6674.39	47.80	4944.30	1.14	26.56	0.000	0.000
5	7797.26	42.82	5299.63	1.04	26.56	0.000	0.000
6	8745.61	38.22	5410.23	0.97	26.56	0.000	0.000
7	9552.92	33.89	5326.71	0.92	26.56	0.000	0.000
8	10241.15	29.78	5085.72	0.88	26.56	0.000	0.000
9	10825.47	25.82	4715.65	0.85	26.56	0.000	0.000
10	11317.22	22.00	4239.72	0.82	27.25	0.000	0.000
11	11971.33	18.28	3754.83	0.80	30.17	0.000	0.000
12	12581.26	14.64	3179.06	0.79	30.17	0.000	0.000
13	12845.49	11.05	2462.68	0.78	30.17	0.000	0.000
14	14955.82	7.51	1955.49	0.77	30.17	0.000	0.000
15	5862.85	4.00	409.16	0.77	30.17	0.000	0.000
16	3749.27	0.51	33.09	0.76	30.17	0.000	0.000
17	3516.69	-2.99	-183.34	0.76	30.17	0.000	0.000
18	3154.54	-6.49	-356.77	0.77	30.17	0.000	0.000
19	2985.29	-10.02	-519.62	0.77	30.17	0.000	0.000
20	2741.51	-13.59	-644.33	0.79	30.17	0.000	0.000
21	2420.20	-17.22	-716.37	0.80	30.17	0.000	0.000
22	2020.26	-20.91	-721.17	0.82	26.56	0.000	0.000
23	1551.80	-24.71	-648.57	0.84	26.56	0.000	0.000
24	995.38	-28.62	-476.72	0.87	26.56	0.000	0.000
25	338.59	-32.68	-182.81	0.91	26.56	0.000	0.000

$\Sigma W_i = 157138.91$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 51010.45$ [kg]

$\Sigma W_i \tan \phi_i = 84969.27$ [kg]

$\Sigma \tan \alpha_i \tan \phi_i = 4.26$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

COMBINAZIONE n° 17

Valore della spinta statica	17445.67	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	16215.81	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	6434.20	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.34	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.64	[°]		
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte	26900.00	[kg]		
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte	X = 1.00	[m]	Y = -3.50	[m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16215.81	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	60634.78	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	60634.78	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16215.81	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0.02	[m]
Risultante in fondazione	62765.67	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	14.97	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-1313.95	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	589452.34	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.2809	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.3554	[kg/cm ²]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 27.31$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 20.00$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 14.21$

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.72
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.72

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	0.32	29.91
3	0.70	761.05	15.31	123.05
4	1.05	1187.37	67.58	284.42
5	1.40	1644.21	180.03	510.13
6	1.75	2131.57	373.73	795.99
7	2.10	2649.46	669.12	1141.65
8	2.45	3197.88	1086.56	1547.02
9	2.80	3776.82	1646.42	2012.05
10	3.15	4386.29	2369.03	2536.74
11	3.50	5026.28	3274.73	3121.07
12	3.85	5696.80	4383.87	3765.04
13	4.20	6397.85	5716.76	4468.64
14	4.55	7129.42	7293.75	5231.87
15	4.90	7891.52	9135.17	6054.73
16	5.25	8684.14	11261.36	6937.22
17	5.60	9507.29	13692.63	7879.33
18	5.95	10360.96	16449.33	8881.07
19	6.30	11245.16	19551.79	9942.44
20	6.65	12159.89	23020.33	11063.44
21	7.00	13105.14	26874.41	12234.52

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 17

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	102.00	1360.64
3	0.30	408.37	2724.92
4	0.45	919.66	4092.84
5	0.60	1636.41	5464.41
6	0.75	2559.17	6839.63
7	0.90	3688.48	8218.49
8	1.05	5024.90	9600.99
9	1.20	6568.96	10987.14
10	1.35	8321.22	12376.94
11	1.50	10282.22	13770.38

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 17

L'ascissa X (espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-54.14	-542.46
3	0.40	-217.42	-1091.40
4	0.60	-491.13	-1646.82
5	0.80	-876.58	-2208.72
6	1.00	-1375.05	-2777.09
7	1.20	-1987.85	-3351.95
8	1.40	-2716.26	-3933.29
9	1.60	-3560.59	-4501.10
10	1.80	-4516.13	-5055.40
11	2.00	-5583.18	-5616.17

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	0.08	0.01	-1.15	-1.17
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	0.18	0.03	-1.79	-2.71
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	0.35	0.07	-1.49	-5.07
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	0.60	0.12	0.01	-8.52
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	1.01	0.17	5.37	-13.96
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	1.64	0.23	20.12	-22.32
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	2.50	0.30	47.66	-33.31
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	3.53	0.36	88.29	-46.49
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	4.73	0.44	141.83	-61.66
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	6.08	0.51	208.26	-78.78
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	7.58	0.59	287.69	-97.81
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	9.23	0.67	380.26	-118.71
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	11.01	0.75	486.10	-141.45
15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	12.92	0.83	605.36	-165.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	14.97	0.91	738.14	-192.30
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	13.96	1.00	511.63	-186.16
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	15.79	1.08	602.87	-210.73
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	17.71	1.17	701.88	-236.60
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	19.72	1.26	808.70	-263.75
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	21.81	1.35	923.32	-292.13

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 17

Simbologia adottata

B	base della sezione espressa in [cm]
H	altezza della sezione espressa in [cm]
A_{fi}	area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
A_{fs}	area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
σ_c	tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
τ_c	tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
σ_{fi}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
σ_{fs}	tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0.10	0.15	7.88	-1.23
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0.40	0.30	31.55	-4.92
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0.90	0.45	71.04	-11.08
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	1.59	0.60	126.41	-19.71
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	2.49	0.75	197.69	-30.82
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	3.59	0.90	284.93	-44.42
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	4.90	1.06	388.17	-60.51
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	6.40	1.21	507.45	-79.11
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	8.11	1.36	642.81	-100.21
11	1.50	100.00	110.00	12.72	12.72	10.02	1.51	794.30	-123.83

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0.05	-0.06	-0.65	4.18
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0.21	-0.12	-2.62	16.80
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0.48	-0.18	-5.91	37.94
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	0.85	-0.24	-10.56	67.72
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	1.34	-0.31	-16.56	106.22
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	1.94	-0.37	-23.94	153.56
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	2.65	-0.43	-32.71	209.83
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	3.47	-0.49	-42.88	275.05
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	4.40	-0.56	-54.39	348.87
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	5.44	-0.62	-67.24	431.30

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 17

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	12.72	12.72	-3664	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	12.72	12.72	-4298	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	12.72	12.72	-4981	-15	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	12.72	12.72	-5712	-68	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	12.72	12.72	-6492	-180	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	12.72	12.72	-7319	-374	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	12.72	12.72	-8195	-669	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	12.72	12.72	-9119	-1087	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	12.72	12.72	-10092	-1646	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	12.72	12.72	-11112	-2369	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	12.72	12.72	-12181	-3275	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	12.72	12.72	-13298	-4384	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	12.72	12.72	-14463	-5717	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	12.72	12.72	-15677	-7294	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	12.72	12.72	-16938	-9135	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	12.72	12.72	-18248	-11261	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	22.90	12.72	-20564	-13693	0.0000	0.00	0.000
18	5.95	22.90	12.72	-22008	-16449	0.0000	0.00	0.000
19	6.30	22.90	12.72	-23501	-19552	0.0000	0.00	0.000
20	6.65	22.90	12.72	-25042	-23020	0.0000	0.00	0.000
21	7.00	22.90	12.72	-26631	-26874	0.0264	179.68	0.081

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	12.72	12.72	-25518	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.45	12.72	12.72	25518	102	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.30	12.72	12.72	25518	408	0.0000	0.00	0.000
4	-2.15	12.72	12.72	25518	920	0.0000	0.00	0.000
5	-2.00	12.72	12.72	25518	1636	0.0000	0.00	0.000
6	-1.85	12.72	12.72	25518	2559	0.0000	0.00	0.000
7	-1.70	12.72	12.72	25518	3688	0.0000	0.00	0.000
8	-1.55	12.72	12.72	25518	5025	0.0000	0.00	0.000
9	-1.40	12.72	12.72	25518	6569	0.0000	0.00	0.000
10	-1.25	12.72	12.72	25518	8321	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	12.72	12.72	25518	10282	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.72	12.72	-25518	-5583	0.0000	0.00	0.000
13	0.20	12.72	12.72	-25518	-4516	0.0000	0.00	0.000
14	0.40	12.72	12.72	-25518	-3561	0.0000	0.00	0.000
15	0.60	12.72	12.72	-25518	-2716	0.0000	0.00	0.000
16	0.80	12.72	12.72	-25518	-1988	0.0000	0.00	0.000
17	1.00	12.72	12.72	-25518	-1375	0.0000	0.00	0.000
18	1.20	12.72	12.72	-25518	-877	0.0000	0.00	0.000
19	1.40	12.72	12.72	-25518	-491	0.0000	0.00	0.000
20	1.60	12.72	12.72	-25518	-217	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	12.72	12.72	-25518	-54	0.0000	0.00	0.000
22	2.00	12.72	12.72	-25518	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 18

Valore della spinta statica	18111.30	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	16835.16	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	6678.06	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.29 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.64	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 27350.00 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 1.00$ [m] $Y = -3.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	16835.16	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	61328.64	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	61328.64	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	16835.16	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.00	[m]
Risultante in fondazione	63597.36	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.35	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	60.30	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	579803.45	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.3349	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.3315	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 26.72$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 19.59$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 13.78$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.65
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	9.45

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	0.32	30.13
3	0.70	761.05	16.45	131.41
4	1.05	1187.37	74.94	312.80
5	1.40	1644.21	201.49	562.66
6	1.75	2131.57	418.01	873.99
7	2.10	2649.46	745.24	1245.71
8	2.45	3197.88	1203.72	1677.44
9	2.80	3776.82	1813.86	2169.01
10	3.15	4386.29	2596.07	2720.34
11	3.50	5026.28	3570.70	3331.38
12	3.85	5696.80	4758.12	4002.10
13	4.20	6397.85	6178.68	4732.49
14	4.55	7129.42	7852.71	5522.53
15	4.90	7891.52	9800.56	6372.22
16	5.25	8684.14	12042.56	7281.55
17	5.60	9507.29	14599.05	8250.52
18	5.95	10360.96	17490.36	9279.12
19	6.30	11245.16	20736.84	10367.35
20	6.65	12159.89	24358.80	11515.22
21	7.00	13105.14	28375.70	12713.17

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	107.99	1439.81
3	0.30	431.93	2879.45
4	0.45	971.81	4318.92
5	0.60	1727.60	5758.22
6	0.75	2699.27	7197.36
7	0.90	3886.80	8636.33
8	1.05	5290.16	10075.13
9	1.20	6909.33	11513.77
10	1.35	8744.28	12952.23
11	1.50	10794.99	14390.54

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 18

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-64.69	-646.84
3	0.40	-258.72	-1293.38
4	0.60	-582.02	-1939.62
5	0.80	-1034.54	-2585.57
6	1.00	-1616.23	-3231.21
7	1.20	-2327.01	-3876.56
8	1.40	-3166.83	-4521.62
9	1.60	-4133.14	-5116.37
10	1.80	-5210.86	-5660.83
11	2.00	-6397.45	-6204.99

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	0.08	0.01	-1.15	-1.17
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	0.19	0.04	-1.75	-2.74
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	0.37	0.08	-1.30	-5.26
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	0.65	0.13	0.71	-9.09
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	1.12	0.19	8.42	-15.47
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	1.86	0.25	27.92	-24.95
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	2.80	0.32	61.22	-36.98
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	3.92	0.39	108.00	-51.17
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	5.21	0.47	168.02	-67.38
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	6.65	0.54	241.29	-85.58
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	8.24	0.62	327.89	-105.72
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	9.98	0.70	427.93	-127.77
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	11.86	0.79	541.53	-151.67
15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	13.87	0.87	668.78	-177.40

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	16.01	0.96	809.78	-204.90
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	14.86	1.04	556.82	-197.69
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	16.76	1.13	652.90	-223.23
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	18.75	1.22	756.85	-250.08
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	20.83	1.31	868.68	-278.20
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	23.00	1.40	988.38	-307.55

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 18

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0.11	0.16	8.34	-1.30
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0.42	0.32	33.37	-5.20
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	0.95	0.47	75.07	-11.70
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	1.68	0.63	133.46	-20.80
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	2.63	0.79	208.52	-32.51
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	3.79	0.95	300.25	-46.81
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	5.16	1.11	408.66	-63.71
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	6.73	1.27	533.74	-83.21
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	8.52	1.42	675.49	-105.30
11	1.50	100.00	110.00	12.72	12.72	10.52	1.58	833.91	-130.00

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0.06	-0.07	-0.78	5.00
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0.25	-0.14	-3.12	19.99
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0.57	-0.21	-7.01	44.96
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	1.01	-0.28	-12.46	79.92
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	1.58	-0.36	-19.46	124.85
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	2.27	-0.43	-28.02	179.76
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	3.09	-0.50	-38.14	244.64
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	4.03	-0.56	-49.77	319.28
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	5.08	-0.62	-62.75	402.54
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	6.23	-0.68	-77.04	494.20

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 18

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ε_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	12.72	12.72	-3664	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	12.72	12.72	-4298	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	12.72	12.72	-4981	-16	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	12.72	12.72	-5712	-75	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	12.72	12.72	-6492	-201	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	12.72	12.72	-7319	-418	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	12.72	12.72	-8195	-745	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	12.72	12.72	-9119	-1204	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	12.72	12.72	-10092	-1814	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	12.72	12.72	-11112	-2596	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	12.72	12.72	-12181	-3571	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	12.72	12.72	-13298	-4758	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	12.72	12.72	-14463	-6179	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	12.72	12.72	-15677	-7853	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	12.72	12.72	-16938	-9801	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	12.72	12.72	-18248	-12043	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	22.90	12.72	-20564	-14599	0.0000	0.00	0.000
18	5.95	22.90	12.72	-22008	-17490	0.0000	0.00	0.000
19	6.30	22.90	12.72	-23501	-20737	0.0000	0.00	0.000
20	6.65	22.90	12.72	-25042	-24359	0.0000	0.00	0.000
21	7.00	22.90	12.72	-26631	-28376	0.0282	179.68	0.086

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	12.72	12.72	-25518	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.45	12.72	12.72	25518	108	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.30	12.72	12.72	25518	432	0.0000	0.00	0.000
4	-2.15	12.72	12.72	25518	972	0.0000	0.00	0.000
5	-2.00	12.72	12.72	25518	1728	0.0000	0.00	0.000
6	-1.85	12.72	12.72	25518	2699	0.0000	0.00	0.000
7	-1.70	12.72	12.72	25518	3887	0.0000	0.00	0.000
8	-1.55	12.72	12.72	25518	5290	0.0000	0.00	0.000
9	-1.40	12.72	12.72	25518	6909	0.0000	0.00	0.000
10	-1.25	12.72	12.72	25518	8744	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	12.72	12.72	25518	10795	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.72	12.72	-25518	-6397	0.0000	0.00	0.000
13	0.20	12.72	12.72	-25518	-5211	0.0000	0.00	0.000
14	0.40	12.72	12.72	-25518	-4133	0.0000	0.00	0.000
15	0.60	12.72	12.72	-25518	-3167	0.0000	0.00	0.000
16	0.80	12.72	12.72	-25518	-2327	0.0000	0.00	0.000
17	1.00	12.72	12.72	-25518	-1616	0.0000	0.00	0.000
18	1.20	12.72	12.72	-25518	-1035	0.0000	0.00	0.000
19	1.40	12.72	12.72	-25518	-582	0.0000	0.00	0.000
20	1.60	12.72	12.72	-25518	-259	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	12.72	12.72	-25518	-65	0.0000	0.00	0.000
22	2.00	12.72	12.72	-25518	0	0.0000	0.00	0.000

COMBINAZIONE n° 19

Valore della spinta statica	19220.69	[kg]	
Componente orizzontale della spinta statica	17867.42	[kg]	
Componente verticale della spinta statica	7084.49	[kg]	
Punto d'applicazione della spinta	X = 2.00	[m]	Y = -5.22 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie	21.63	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	57.17	[°]	

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 28100.00 [kg]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte $X = 1.00$ [m] $Y = -3.50$ [m]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	17867.42	[kg]
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	62485.07	[kg]
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	62485.07	[kg]
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	17867.42	[kg]
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	0.04	[m]
Risultante in fondazione	64989.45	[kg]
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	15.96	[°]
Momento rispetto al baricentro della fondazione	2350.71	[kgm]
Carico ultimo della fondazione	547344.96	[kg]

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	4.60	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	1.4250	[kg/cmq]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1.2917	[kg/cmq]

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 50.59$	$N'_c = 25.80$
$N_q = 37.75$	$N'_q = 18.95$
$N_\gamma = 40.05$	$N'_\gamma = 13.11$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento	2.54
Coefficiente di sicurezza a carico ultimo	8.76

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011	

Sollecitazioni paramento

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in m) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

Momento positivo se tende le fibre contro terra (a monte), espresso in kgm

Sforzo normale positivo di compressione, espresso in kg

Taglio positivo se diretto da monte verso valle, espresso in kg

Nr.	Y	N	M	T
1	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	365.26	0.33	30.60
3	0.70	761.05	18.81	148.22
4	1.05	1187.37	89.13	365.12
5	1.40	1644.21	240.77	654.23
6	1.75	2131.57	496.57	1007.15
7	2.10	2649.46	877.87	1421.66
8	2.45	3197.88	1405.52	1896.86
9	2.80	3776.82	2100.13	2432.30
10	3.15	4386.29	2982.21	3027.76
11	3.50	5026.28	4072.19	3683.11
12	3.85	5696.80	5390.49	4398.26
13	4.20	6397.85	6957.48	5173.16
14	4.55	7129.42	8793.55	6007.77
15	4.90	7891.52	10919.03	6902.08
16	5.25	8684.14	13354.30	7856.07
17	5.60	9507.29	16119.69	8869.72
18	5.95	10360.96	19235.55	9943.03
19	6.30	11245.16	22722.22	11075.99
20	6.65	12159.89	26600.04	12268.60
21	7.00	13105.14	30888.45	13511.30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Sollecitazioni fondazione di valle

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.15	117.96	1571.76
3	0.30	471.20	3136.99
4	0.45	1058.73	4695.70
5	0.60	1879.59	6247.90
6	0.75	2932.78	7793.57
7	0.90	4217.33	9332.72
8	1.05	5732.27	10865.36
9	1.20	7476.61	12391.47
10	1.35	9449.38	13911.06
11	1.50	11649.60	15424.13

Sollecitazioni fondazione di monte

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Combinazione n° 19

L'ascissa X(espressa in m) è considerata positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte

Momento positivo se tende le fibre inferiori, espresso in kgm

Taglio positivo se diretto verso l'alto, espresso in kg

Nr.	X	M	T
1	0.00	0.00	0.00
2	0.20	-82.27	-820.80
3	0.40	-327.55	-1630.01
4	0.60	-733.50	-2427.62
5	0.80	-1297.82	-3213.65
6	1.00	-2018.19	-3988.08
7	1.20	-2892.28	-4750.92
8	1.40	-3917.78	-5502.17
9	1.60	-5087.37	-6141.82
10	1.80	-6368.74	-6669.89
11	2.00	-7754.56	-7186.36

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali del muro

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

- B base della sezione espressa in [cm]
- H altezza della sezione espressa in [cm]
- A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]
- A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]
- σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
- σ_{fs} tensione nell'armatura disposta sul lembo di monte in [kg/cmq]
- σ_{fi} tensione nell'armatura disposta sul lembo di valle in [kg/cmq]

Nr.	Y	B	H	A_{fs}	A_{fi}	σ_c	τ_c	σ_{fs}	σ_{fi}
1	0.00	100.00	40.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.35	100.00	43.50	12.72	12.72	0.08	0.01	-1.15	-1.17
3	0.70	100.00	47.00	12.72	12.72	0.19	0.04	-1.68	-2.81
4	1.05	100.00	50.50	12.72	12.72	0.40	0.09	-0.92	-5.64
5	1.40	100.00	54.00	12.72	12.72	0.74	0.15	2.45	-10.29
6	1.75	100.00	57.50	12.72	12.72	1.35	0.22	15.42	-18.33
7	2.10	100.00	61.00	12.72	12.72	2.23	0.29	43.26	-29.51
8	2.45	100.00	64.50	12.72	12.72	3.32	0.36	85.88	-43.14
9	2.80	100.00	68.00	12.72	12.72	4.58	0.44	142.62	-58.96
10	3.15	100.00	71.50	12.72	12.72	6.01	0.52	213.27	-76.91
11	3.50	100.00	75.00	12.72	12.72	7.60	0.60	297.81	-96.91
12	3.85	100.00	78.50	12.72	12.72	9.35	0.69	396.26	-118.92
13	4.20	100.00	82.00	12.72	12.72	11.24	0.77	508.69	-142.88
14	4.55	100.00	85.50	12.72	12.72	13.27	0.86	635.15	-168.73
15	4.90	100.00	89.00	12.72	12.72	15.44	0.94	775.68	-196.43

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

16	5.25	100.00	92.50	12.72	12.72	17.73	1.03	930.33	-225.91
17	5.60	100.00	96.00	22.90	12.72	16.35	1.12	632.77	-216.94
18	5.95	100.00	99.50	22.90	12.72	18.37	1.21	736.91	-244.13
19	6.30	100.00	103.00	22.90	12.72	20.49	1.30	849.06	-272.61
20	6.65	100.00	106.50	22.90	12.72	22.69	1.39	969.23	-302.35
21	7.00	100.00	110.01	22.90	12.72	24.97	1.49	1097.39	-333.30

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Armature e tensioni nei materiali della fondazione

Combinazione n° 19

Simbologia adottata

- B base della sezione espressa in [cm]
H altezza della sezione espressa in [cm]
 A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo inferiore in [cmq]
 A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo superiore in [cmq]
 σ_c tensione nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 τ_c tensione tangenziale nel calcestruzzo espressa in [kg/cmq]
 σ_{fi} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore in [kg/cmq]
 σ_{fs} tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore in [kg/cmq]

Fondazione di valle

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso monte con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di valle)

Nr.	X	B	H	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.15	100.00	110.00	12.72	12.72	0.11	0.17	9.11	-1.42
3	0.30	100.00	110.00	12.72	12.72	0.46	0.34	36.40	-5.67
4	0.45	100.00	110.00	12.72	12.72	1.03	0.52	81.79	-12.75
5	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	1.83	0.69	145.20	-22.64
6	0.75	100.00	110.00	12.72	12.72	2.86	0.86	226.56	-35.32
7	0.90	100.00	110.00	12.72	12.72	4.11	1.03	325.79	-50.79
8	1.05	100.00	110.00	12.72	12.72	5.59	1.19	442.82	-69.03
9	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	7.29	1.36	577.57	-90.04
10	1.35	100.00	110.00	12.72	12.72	9.21	1.53	729.96	-113.80
11	1.50	100.00	110.00	12.72	12.72	11.35	1.70	899.93	-140.29

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Fondazione di monte

(L'ascissa X, espressa in [m], è positiva verso valle con origine in corrispondenza dell'estremo libero della fondazione di monte)

Nr.	X	B	H	A _{fi}	A _{fs}	σ_c	τ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
1	0.00	100.00	110.00	12.72	12.72	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0.20	100.00	110.00	12.72	12.72	0.08	-0.09	-0.99	6.36
3	0.40	100.00	110.00	12.72	12.72	0.32	-0.18	-3.94	25.30
4	0.60	100.00	110.00	12.72	12.72	0.71	-0.27	-8.83	56.66
5	0.80	100.00	110.00	12.72	12.72	1.26	-0.35	-15.63	100.26
6	1.00	100.00	110.00	12.72	12.72	1.97	-0.44	-24.30	155.90
7	1.20	100.00	110.00	12.72	12.72	2.82	-0.52	-34.83	223.43
8	1.40	100.00	110.00	12.72	12.72	3.82	-0.60	-47.18	302.65
9	1.60	100.00	110.00	12.72	12.72	4.96	-0.68	-61.27	393.00
10	1.80	100.00	110.00	12.72	12.72	6.21	-0.73	-76.70	491.98
11	2.00	100.00	110.00	12.72	12.72	7.56	-0.79	-93.39	599.04

Verifiche a fessurazione

Combinazione n° 19

L'ordinata Y (espressa in [m]) è considerata positiva verso il basso con origine in testa al muro

A_{fs} area di armatura in corrispondenza del lembo di monte in [cmq]

A_{fi} area di armatura in corrispondenza del lembo di valle in [cmq]

M_{pf} Momento di prima fessurazione espressa in [kgm]

M Momento agente nella sezione espressa in [kgm]

ϵ_m deformazione media espressa in [%]

s_m Distanza media tra le fessure espressa in [mm]

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

w Apertura media della fessura espressa in [mm]

Verifica fessurazione paramento

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	0.00	12.72	12.72	-3664	0	0.0000	0.00	0.000
2	0.35	12.72	12.72	-4298	0	0.0000	0.00	0.000
3	0.70	12.72	12.72	-4981	-19	0.0000	0.00	0.000
4	1.05	12.72	12.72	-5712	-89	0.0000	0.00	0.000
5	1.40	12.72	12.72	-6492	-241	0.0000	0.00	0.000
6	1.75	12.72	12.72	-7319	-497	0.0000	0.00	0.000
7	2.10	12.72	12.72	-8195	-878	0.0000	0.00	0.000
8	2.45	12.72	12.72	-9119	-1406	0.0000	0.00	0.000
9	2.80	12.72	12.72	-10092	-2100	0.0000	0.00	0.000
10	3.15	12.72	12.72	-11112	-2982	0.0000	0.00	0.000
11	3.50	12.72	12.72	-12181	-4072	0.0000	0.00	0.000
12	3.85	12.72	12.72	-13298	-5390	0.0000	0.00	0.000
13	4.20	12.72	12.72	-14463	-6957	0.0000	0.00	0.000
14	4.55	12.72	12.72	-15677	-8794	0.0000	0.00	0.000
15	4.90	12.72	12.72	-16938	-10919	0.0000	0.00	0.000
16	5.25	12.72	12.72	-18248	-13354	0.0000	0.00	0.000
17	5.60	22.90	12.72	-20564	-16120	0.0000	0.00	0.000
18	5.95	22.90	12.72	-22008	-19236	0.0000	0.00	0.000
19	6.30	22.90	12.72	-23501	-22722	0.0000	0.00	0.000
20	6.65	22.90	12.72	-25042	-26600	0.0277	179.68	0.085
21	7.00	22.90	12.72	-26631	-30888	0.0314	179.68	0.096

Verifica fessurazione fondazione

N°	Y	A _{fs}	A _{fi}	M _{pf}	M	ε _m	S _m	w
1	-2.60	12.72	12.72	-25518	0	0.0000	0.00	0.000
2	-2.45	12.72	12.72	25518	118	0.0000	0.00	0.000

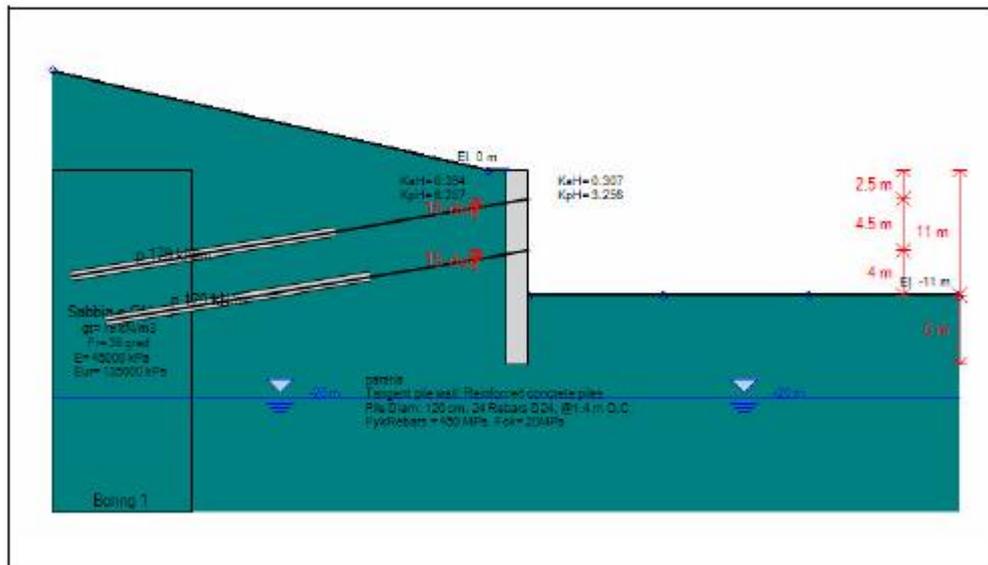
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

3	-2.30	12.72	12.72	25518	471	0.0000	0.00	0.000
4	-2.15	12.72	12.72	25518	1059	0.0000	0.00	0.000
5	-2.00	12.72	12.72	25518	1880	0.0000	0.00	0.000
6	-1.85	12.72	12.72	25518	2933	0.0000	0.00	0.000
7	-1.70	12.72	12.72	25518	4217	0.0000	0.00	0.000
8	-1.55	12.72	12.72	25518	5732	0.0000	0.00	0.000
9	-1.40	12.72	12.72	25518	7477	0.0000	0.00	0.000
10	-1.25	12.72	12.72	25518	9449	0.0000	0.00	0.000
11	-1.10	12.72	12.72	25518	11650	0.0000	0.00	0.000
12	0.00	12.72	12.72	-25518	-7755	0.0000	0.00	0.000
13	0.20	12.72	12.72	-25518	-6369	0.0000	0.00	0.000
14	0.40	12.72	12.72	-25518	-5087	0.0000	0.00	0.000
15	0.60	12.72	12.72	-25518	-3918	0.0000	0.00	0.000
16	0.80	12.72	12.72	-25518	-2892	0.0000	0.00	0.000
17	1.00	12.72	12.72	-25518	-2018	0.0000	0.00	0.000
18	1.20	12.72	12.72	-25518	-1298	0.0000	0.00	0.000
19	1.40	12.72	12.72	-25518	-734	0.0000	0.00	0.000
20	1.60	12.72	12.72	-25518	-328	0.0000	0.00	0.000
21	1.80	12.72	12.72	-25518	-82	0.0000	0.00	0.000
22	2.00	12.72	12.72	-25518	0	0.0000	0.00	0.000

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	Codice documento SS0891_F0.doc	Rev F0	Data 20/06/2011	

15 Dati di calcolo della paratia H = 11,00 mt

Paratia H=11.0 m fuori terra



		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
1	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
2	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
3	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
4	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
5	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
6	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
7	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1
8	DM08_ITA	1: A1+M1+R1	1	1	1	0	1.3	1.5	1.2	1.1	1.3	1	1.3	1	1.35	0.9	1	1

Stage=Fase di scavo

Design Code=Codice di verifica

Ftan fr=fattore moltiplicatore tangente angolo di attrito

F C'=fattore moltiplicatore coesione efficace

F Su'=fattore moltiplicatore coesione non drenata

F EQ=fattore moltiplicatore azione sismica

F perm load=fattore moltiplicatore carichi permanenti

F temp load=fattore moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F temp sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F earth Dstab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso sfavorevole

F earth stab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso favorevole

F GWT Dstab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica sfavorevole

F GWT stab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica favorevole

F HYD Dstab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica sfavorevole

F HYD stab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica favorevole

F UPL Dstab=fattore moltiplicatore per sifonamento sfavorevole

F UPL stab=fattore moltiplicatore per sifonamento favorevole

DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp Springs	kPp Springs	kAcv Springs	kPcv Springs	Vary	Spring Model	Color
F	20	19	30	0	N/A	N/A	N/A	15000	45000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
O1	16.5	14	22	2	20	22	22	2874	8622	0.45	2.2	0.45	2.2	True	Linear	
O2	19	16.5	28	2	N/A	N/A	N/A	7185	21555	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	
S1	21	19	34	0	N/A	N/A	N/A	25000	75000	0.28	3.54	N/A	N/A	True	Linear	
Clay	20	19	28	0	150	28	28	20000	60000	0.36	2.77	0.36	2.77	True	Linear	
GT	22	20	36	10	N/A	N/A	N/A	30000	90000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	
Rock	27	25	30	100	N/A	N/A	N/A	479000	143700	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbi	19	19	38	0	N/A	N/A	N/A	45000	135000	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

gtot=peso specifico /totale terreno
gdry=peso secco del terreno
Fric=angolo di attrito di calcolo
C'=coesione efficace
Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate
Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)
Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno
Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno
Kap= coefficiente di spinta attiva di picco
Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco
Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco
Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco
Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)
LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico
EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo
SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
Soil type=nome del terreno
OCR=rappporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo

Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Sabbia e	1	0.38

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C20/25	20	29962	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

Legno

Name	Ultimate Bending Strength	Ultimate Tensile Strength	Ultimate Shear Strength	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m ³)	(MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

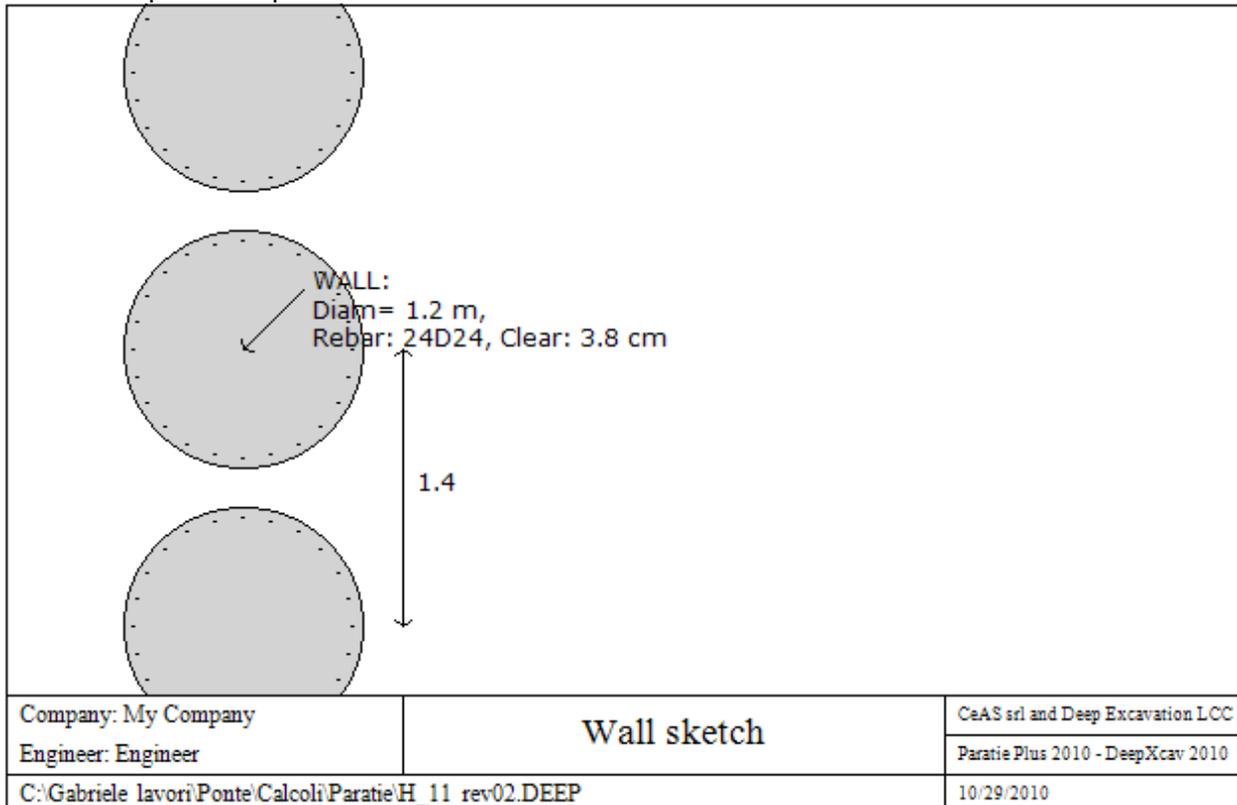
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI PARATIE

Sezione paratia0: paratia



Wall uses wall section1: Pali 1200

Tipo paratia: Pali tangenti: pali in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -17 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.4 Spessore paratia = 1.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del

fc' cls = 20 Fy barre = 450 Ecls = 25 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 235 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: Ignorato

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

D = 120 m B = 100 m A = 11309.7335529233 cm² Ixx = 10178760.1976309 cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: N = 24 bars #D24 = AsTop 108.576 cm², Ctop = 5 m

Bottom rebars: N = 24 bars #D16 = AsBot 12.066 cm², Cbot = 7.62 m

Shear reinforcements

Bar #D12 = As 1.131 cm², sV = 15 m, sH = 0 m

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete $f'c=fck$ =res cilindrica caratteristica cls

Rebar $f_y=f_yk$ =res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension $f_{ct}=f_{ctk}$ =resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members $f_y=f_yk$ =res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

$F_y=f_yk$

$F'c=fck$

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2) Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t=spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

I_{xx} =inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

S_{xx} =modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3) Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

W=peso per unità di lunghezza

A=area

D=diametro

tw o tp=spessore dell'anima (sezione a I) o del tubo (sezione circolare)

bf=larghezza della sezione

tf=spessore dell'ala

k=altezza flangia + altezza raccordo

I_{xx} =inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)

S_{xx} =modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)

r_x =raggio giratore d'inerzia lungo x

I_{yy} =inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)

S_{yy} =modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)

r_y =raggio giratore d'inerzia lungo y

Cw=costante di ingobbamento

$f_y=f_yk$

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Support 0: type = tieback

X = 1.2 m, Z = -7 m, S = 2.8 m

Lfree = 9 m, Lfix = 15 m, Rfix = 100 %

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

Walls: paratia

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	500	-	-
1	No	500	-	-
2	No	500	-	-
3	No	500	-	-
4	No	500	-	-
5	Si'	500	-	-
6	Si'	500	-	-
7	Si'	500	-	-
8	Si'	500	-	-

Support 1: type = tieback

X = 1.2 m, Z = -2.5 m, S = 2.8 m

Lfree = 11 m, Lfix = 15 m, Rfix = 100 %

Walls: paratia

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	500	-	-
1	No	500	-	-
2	No	500	-	-
3	Si'	500	-	-
4	Si'	500	-	-
5	Si'	500	-	-
6	Si'	500	-	-
7	Si'	500	-	-
8	Si'	500	-	-

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante

Strut=puntone

Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI

Dati generali

Z=quota vincolo

S=interasse in direzione orizzontale

Lfree=lunghezza tratto elastico

Lfix=lunghezza tratto rigido

Rfix=% sfruttamento tratto rigido

Stage No=numero step di scavo

Active=stato tirante (YES=attivo)

Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)

Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Summary of stage assumptions

Name	Analysis Method	Drive Press	ka-Mult	Htr (%)	Resist Press	Res Mult	Contle Metho	Suppo Model	Axial Incl	Used FSwal	Min FDtoe	Toe FSrot	Toe FSspas
Stage 0	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 5	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 6	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 7	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 8	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COntventional=analisi all'equilibriolimito

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSspas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

Stabilita' del piede

Embedment FS vs Stage

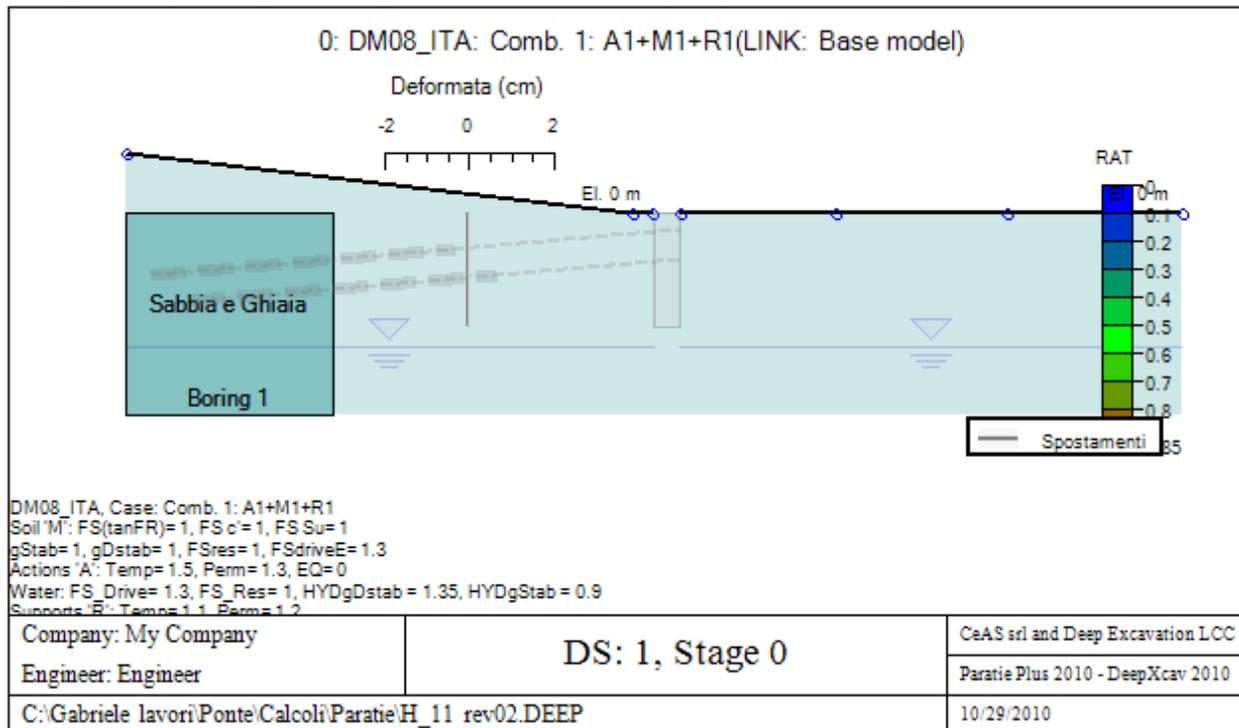
	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1,	FS4 Mobilized	FS5 Actual Drive Thrust /
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	8.322	1.546
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	7.055	1.419
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	6.22	1.304
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	6.352	1.469
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	4.343	1.119
Stage #5	N/A	N/A	N/A	N/A	4.491	1.28
Stage #6	N/A	N/A	N/A	N/A	3.139	1.083

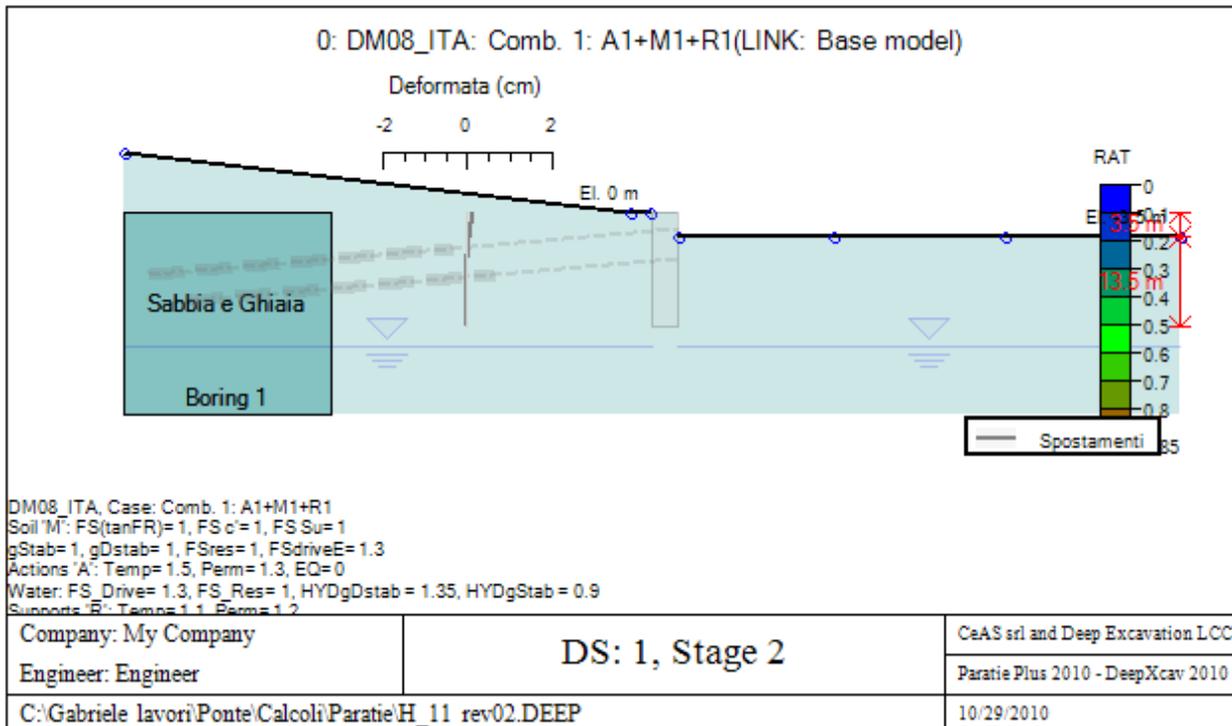
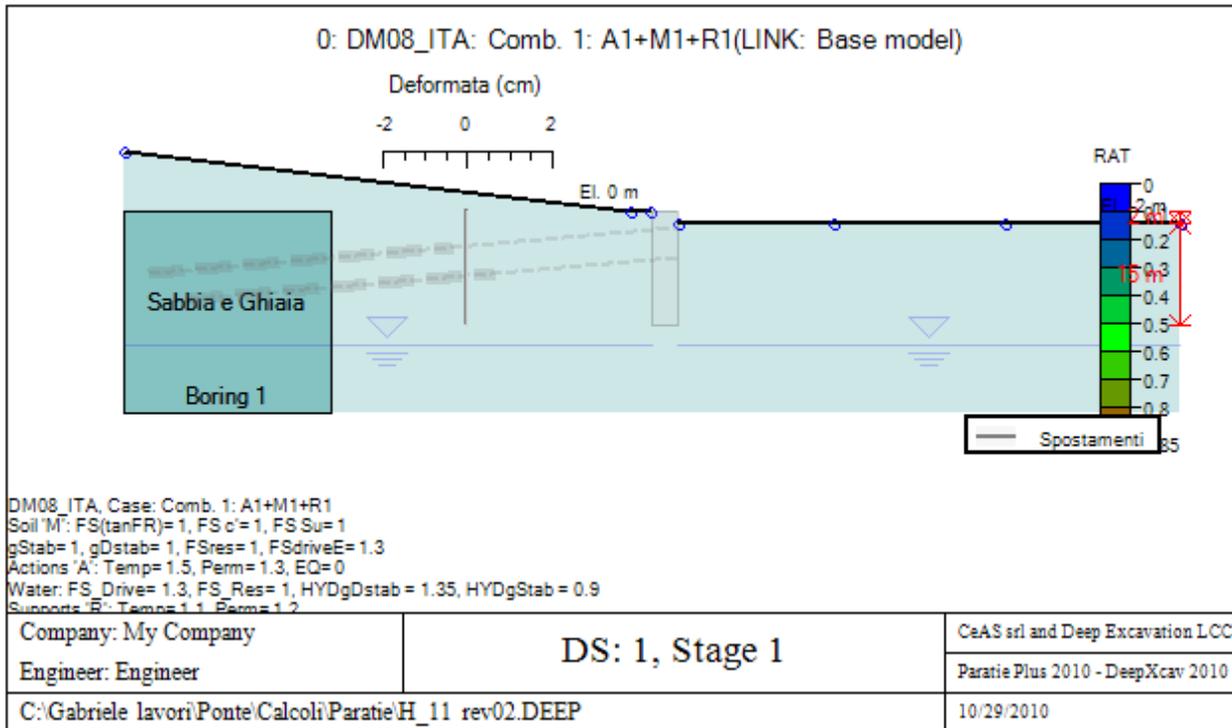
		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Stage #7	N/A	N/A	N/A	N/A	2.413	1.056
Stage #8	N/A	N/A	N/A	N/A	2.24	1.055

GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.



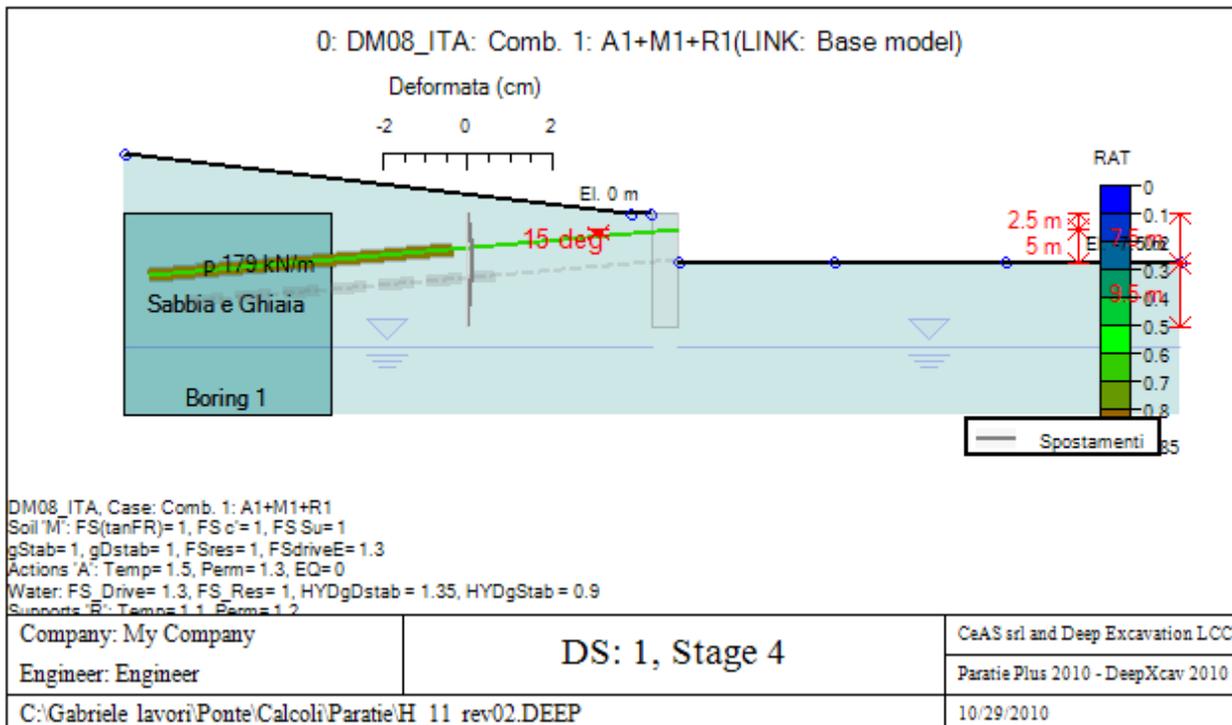
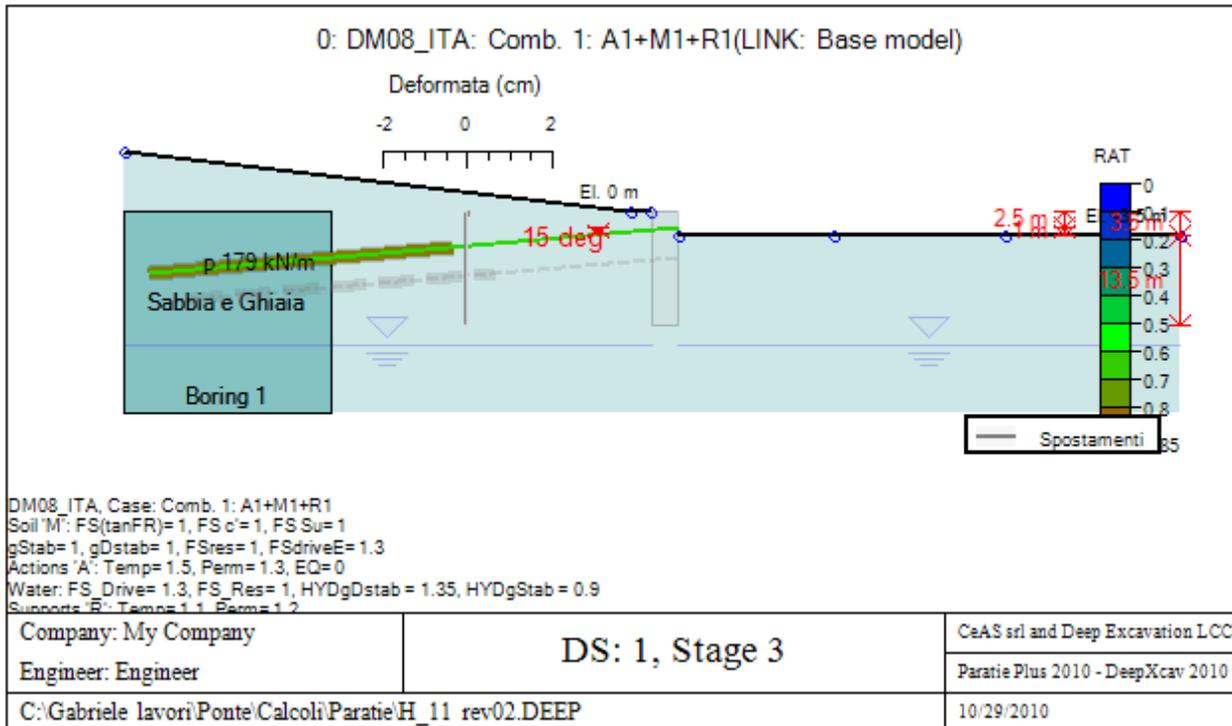


P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

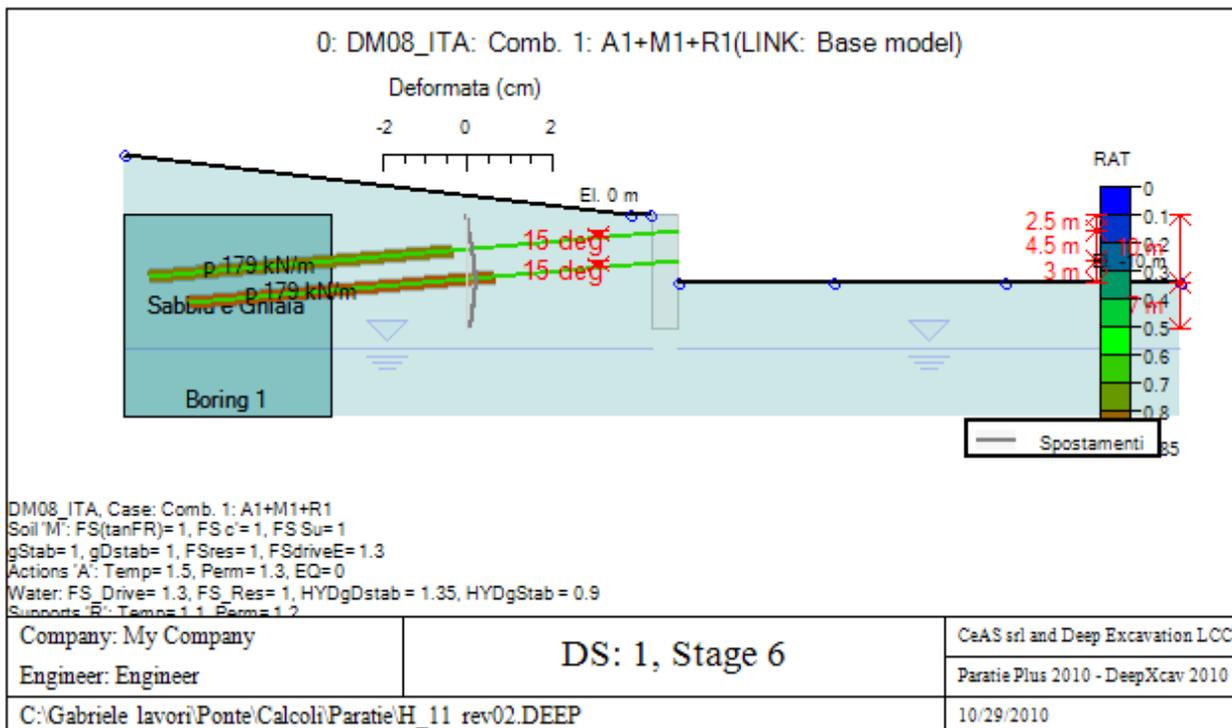
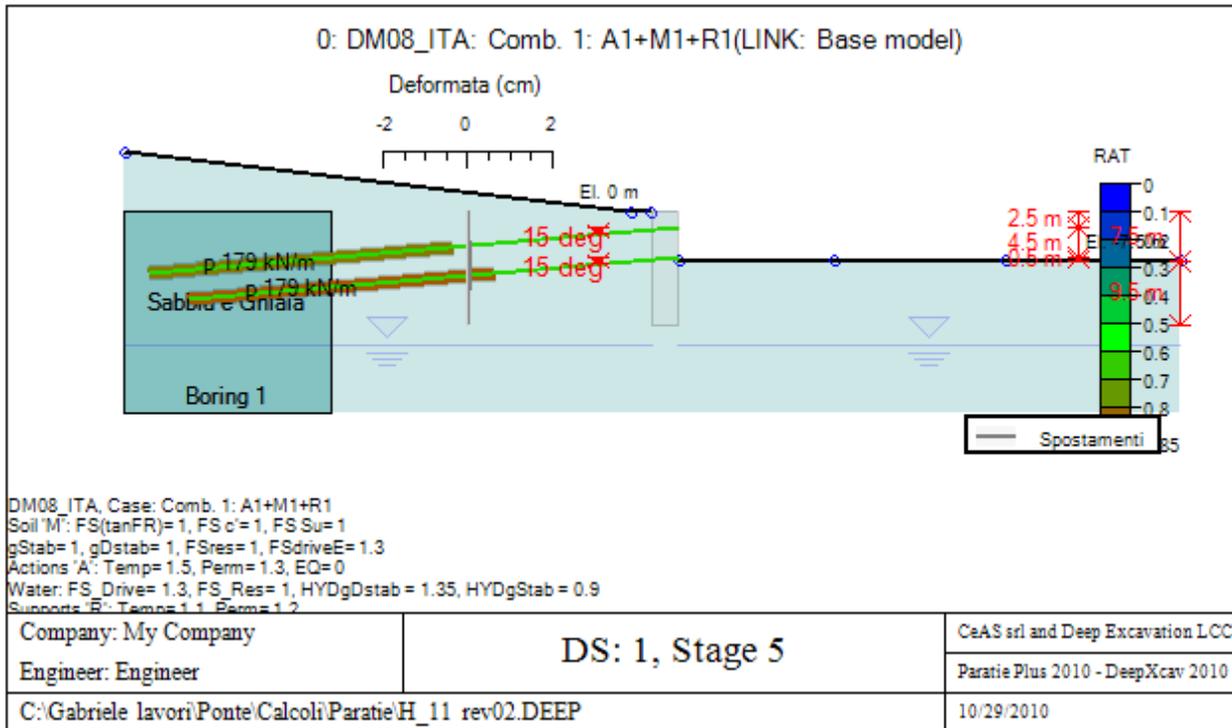


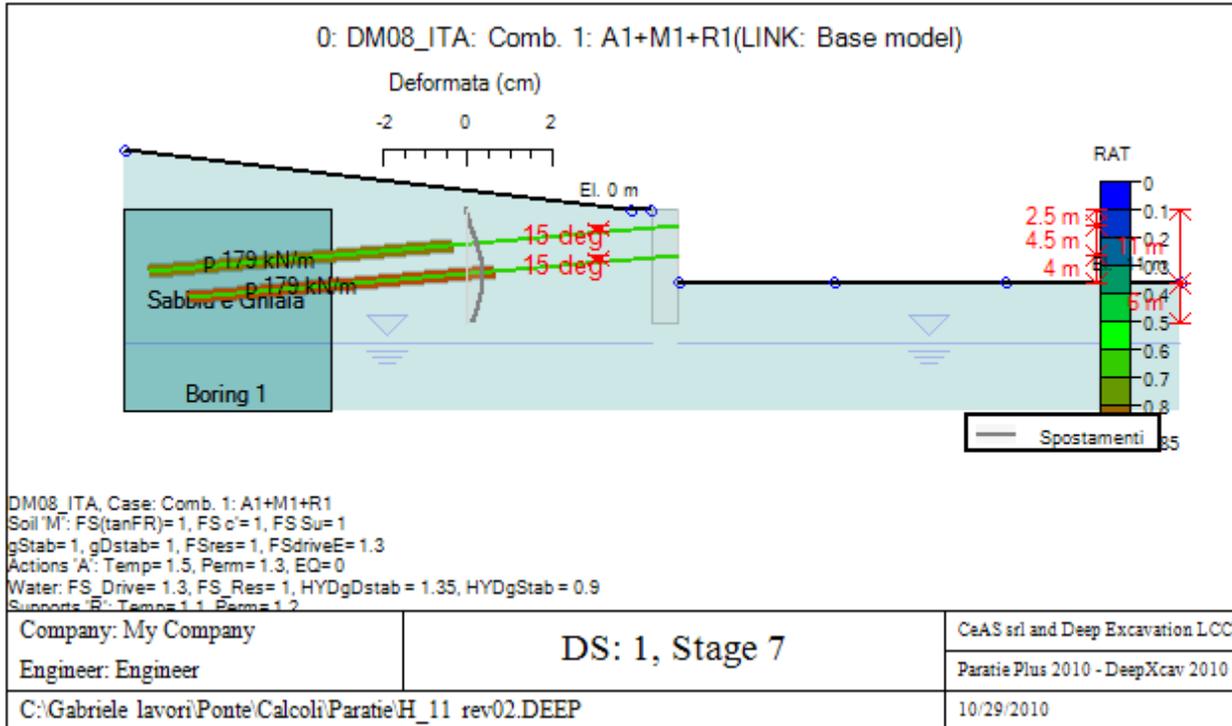
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

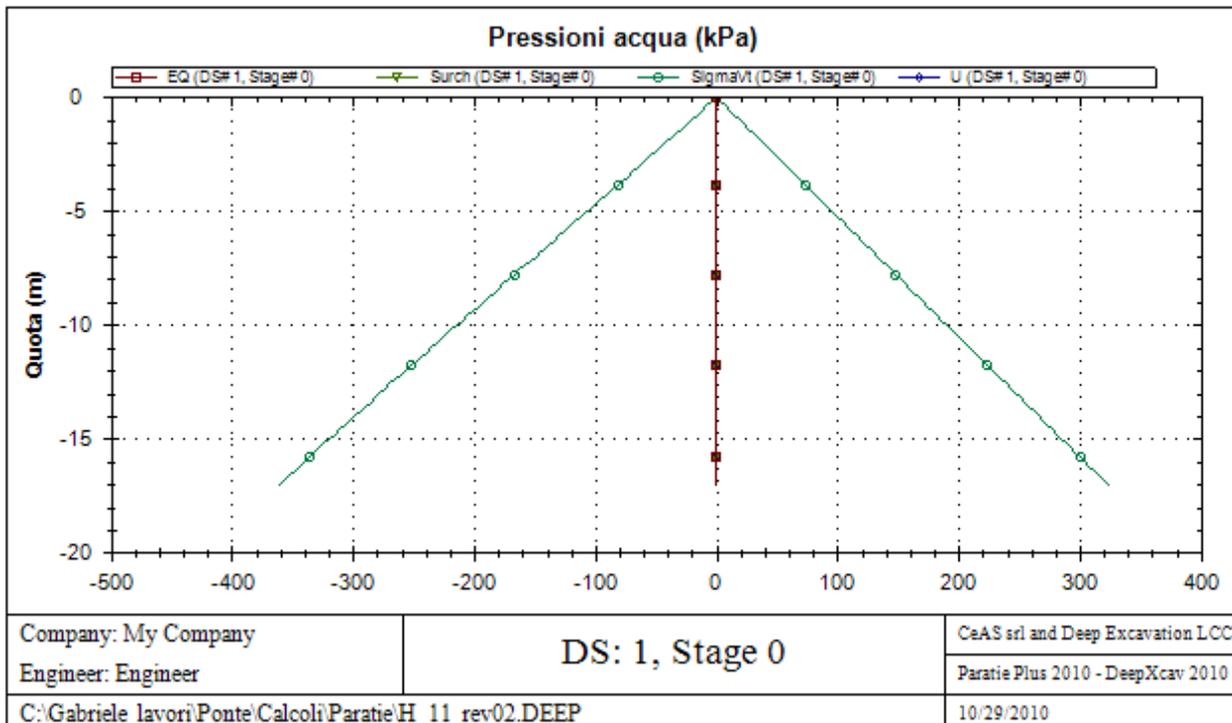
Data
24/03/2011





GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

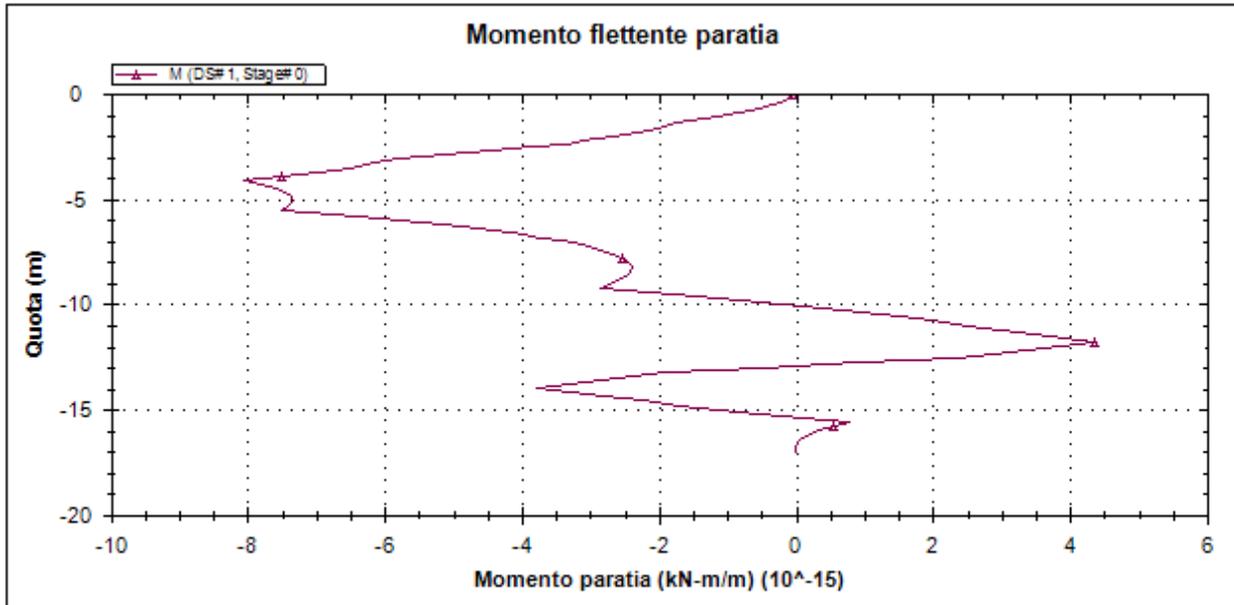


PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

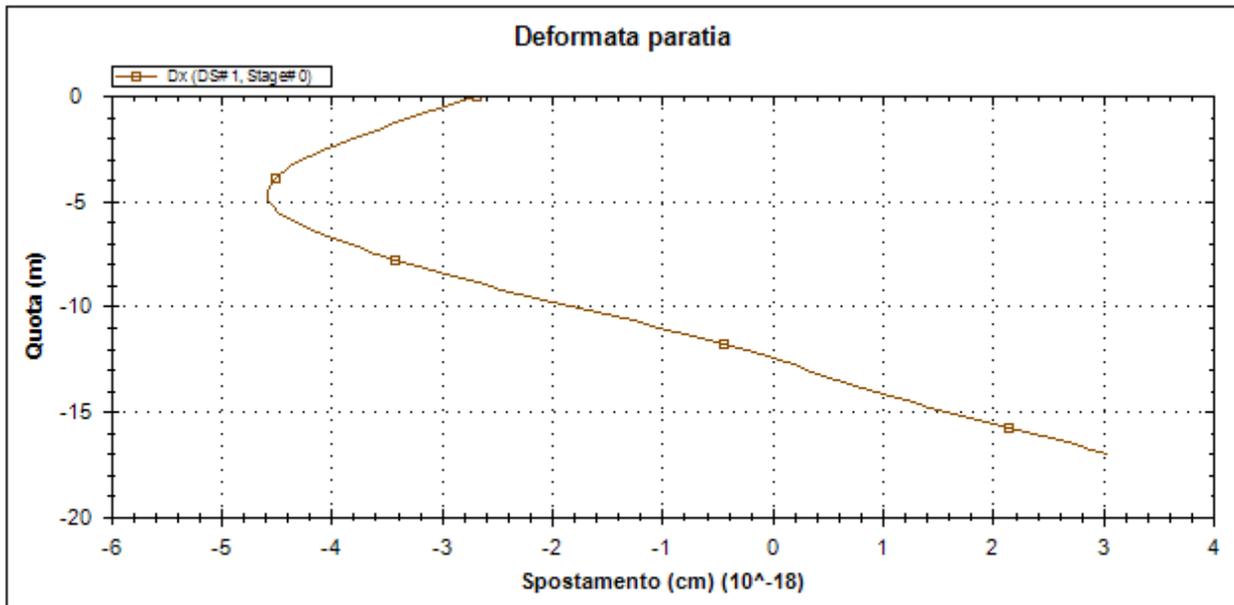
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



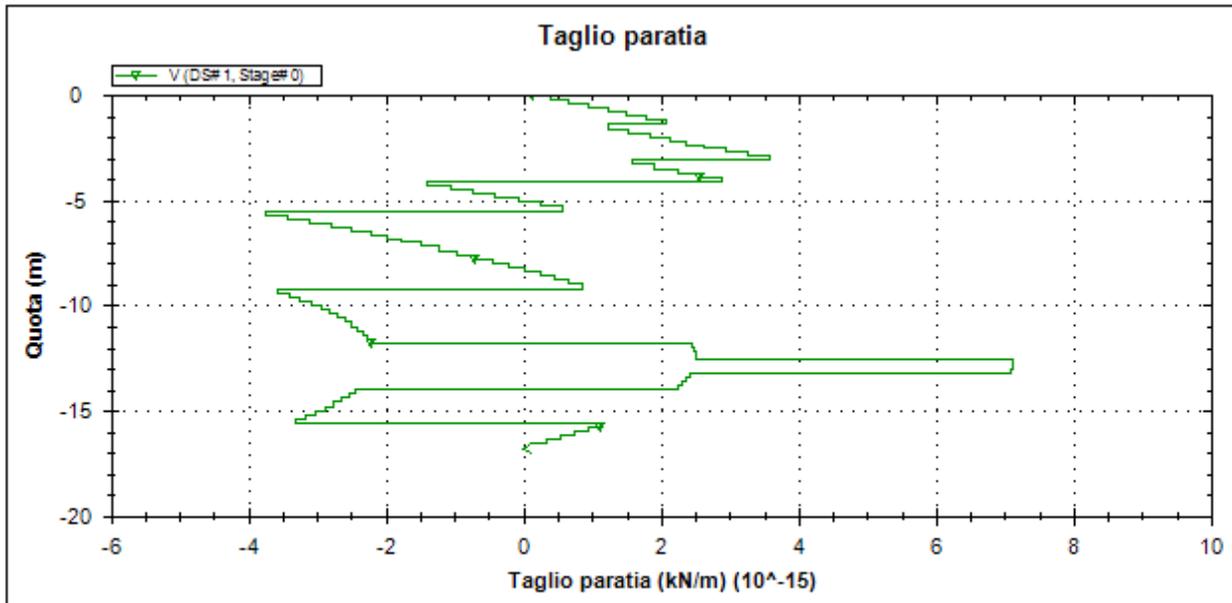
Company: My Company	DS: 1, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

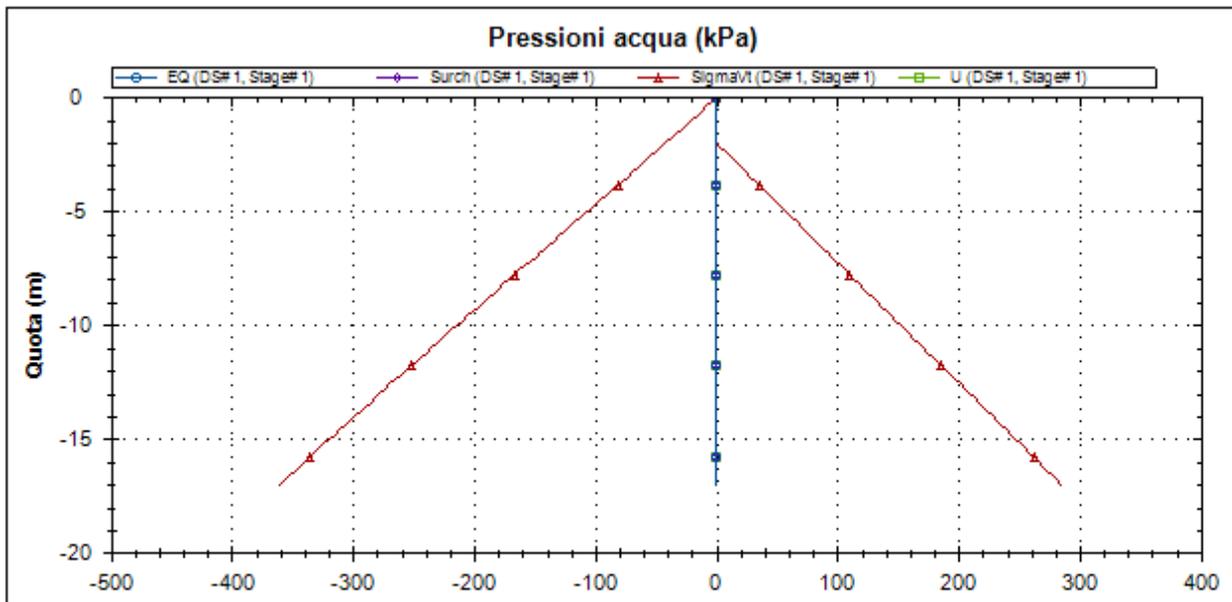
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



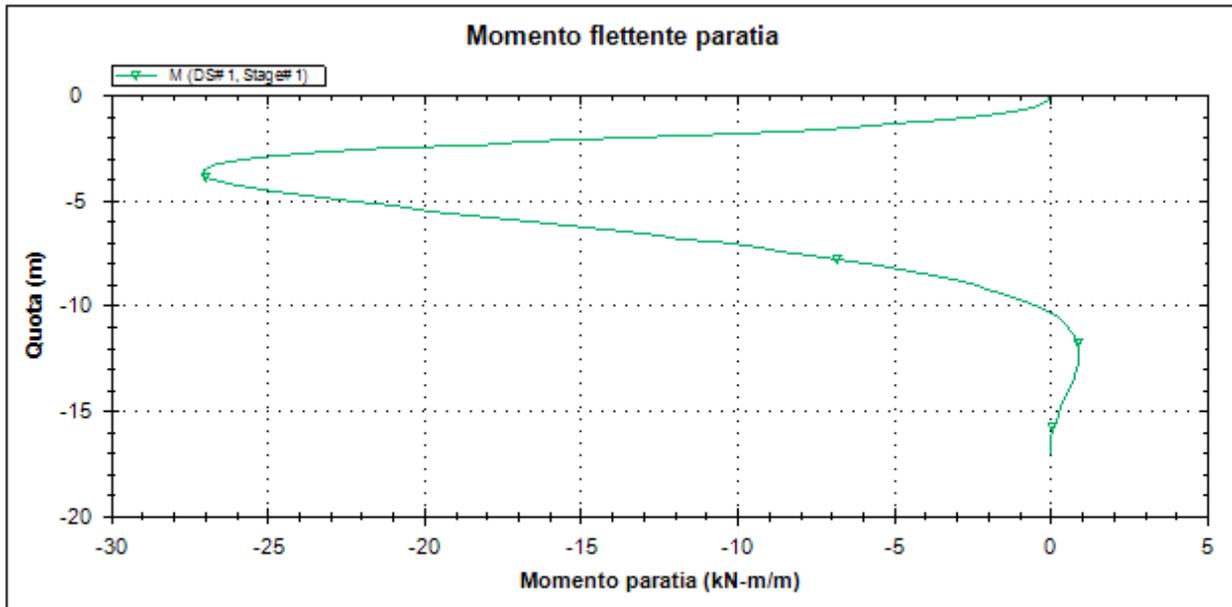
Company: My Company	DS: 1, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

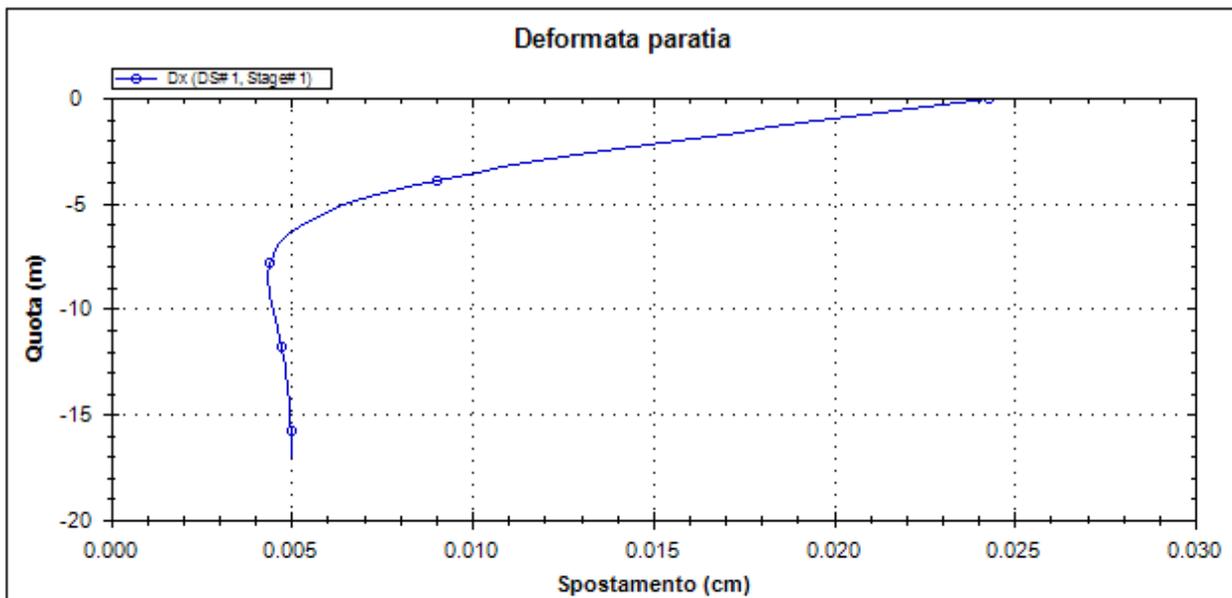
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



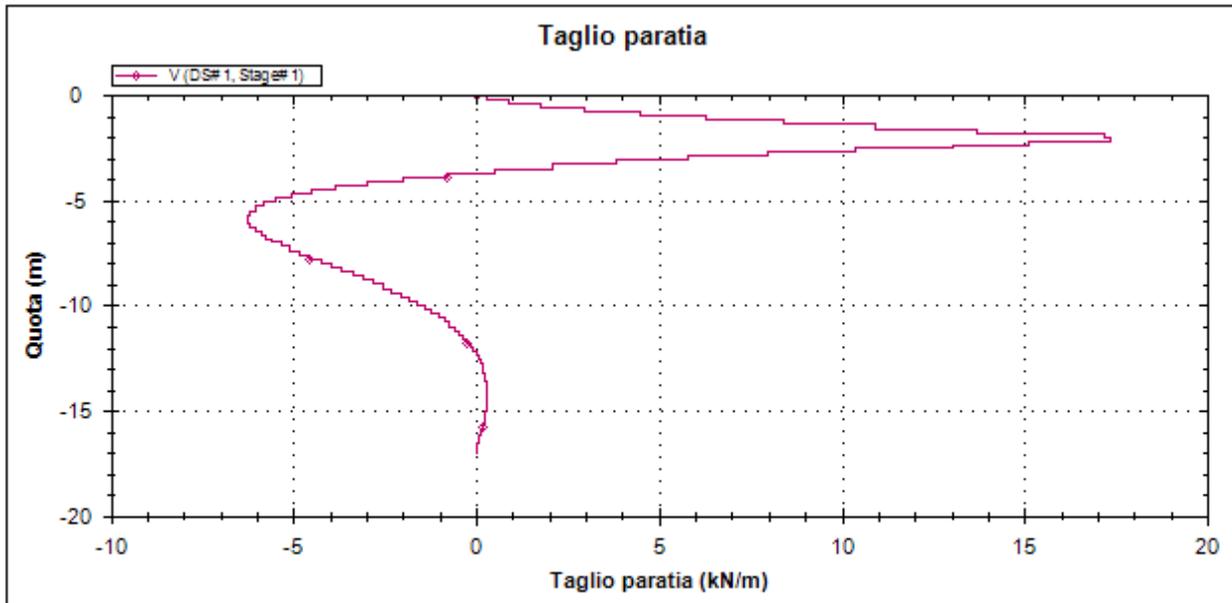
Company: My Company	DS: 1, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

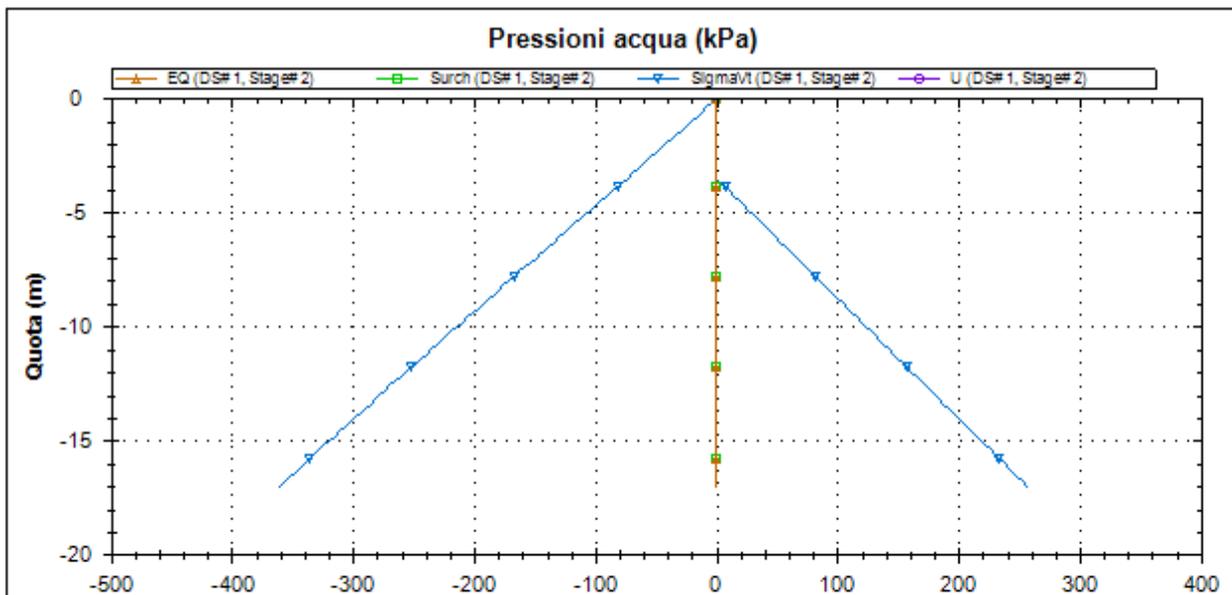
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



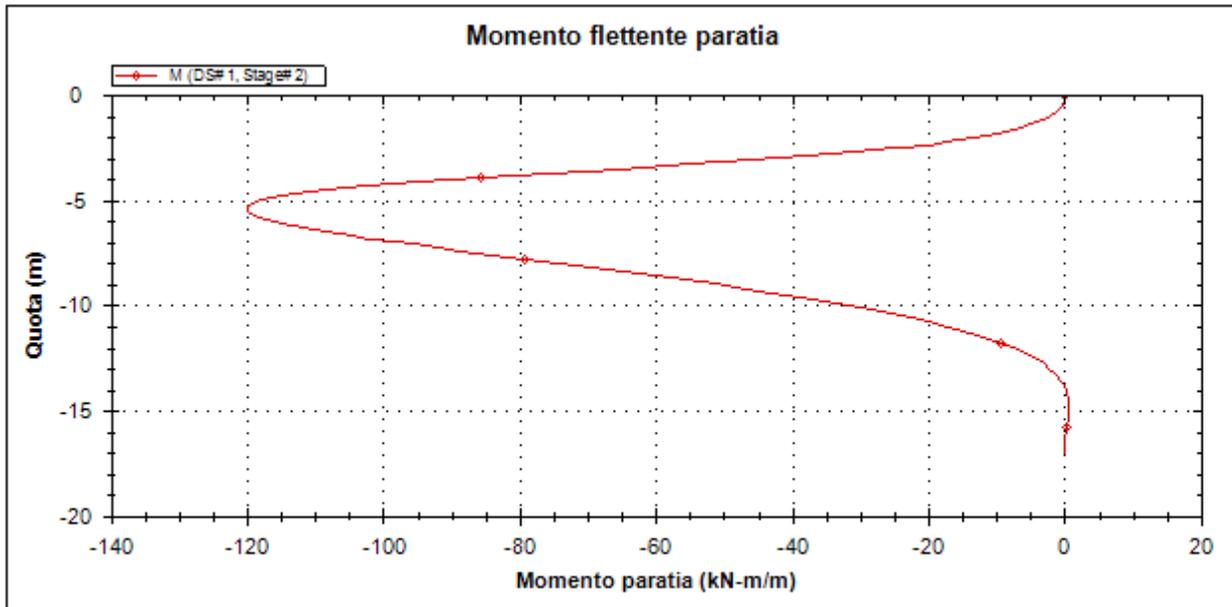
Company: My Company	DS: 1, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

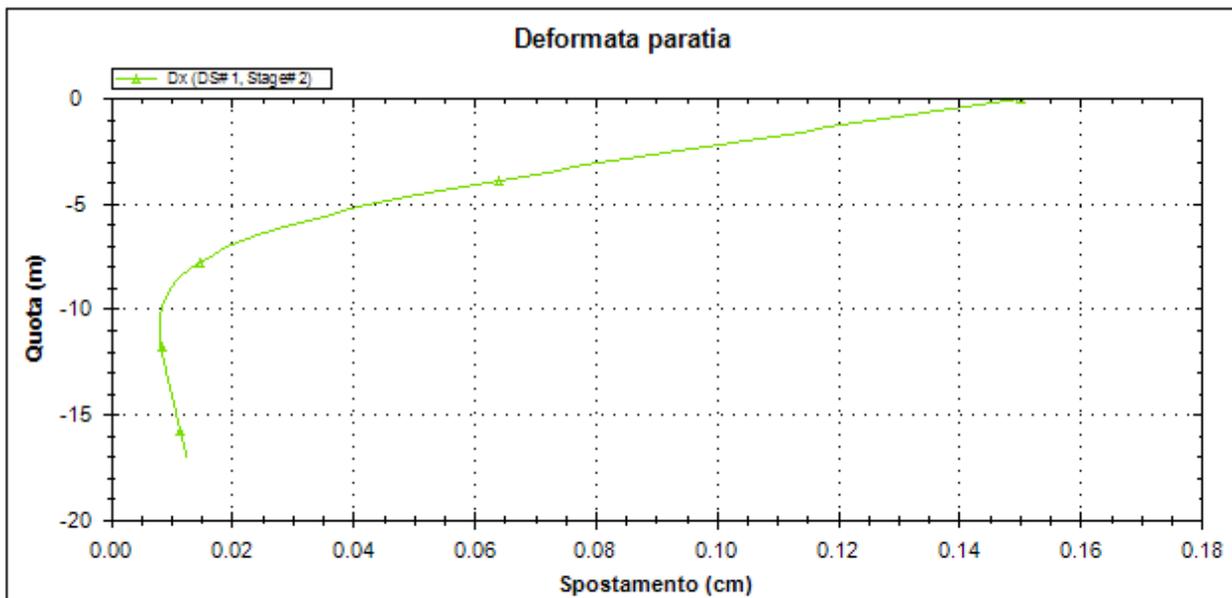
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



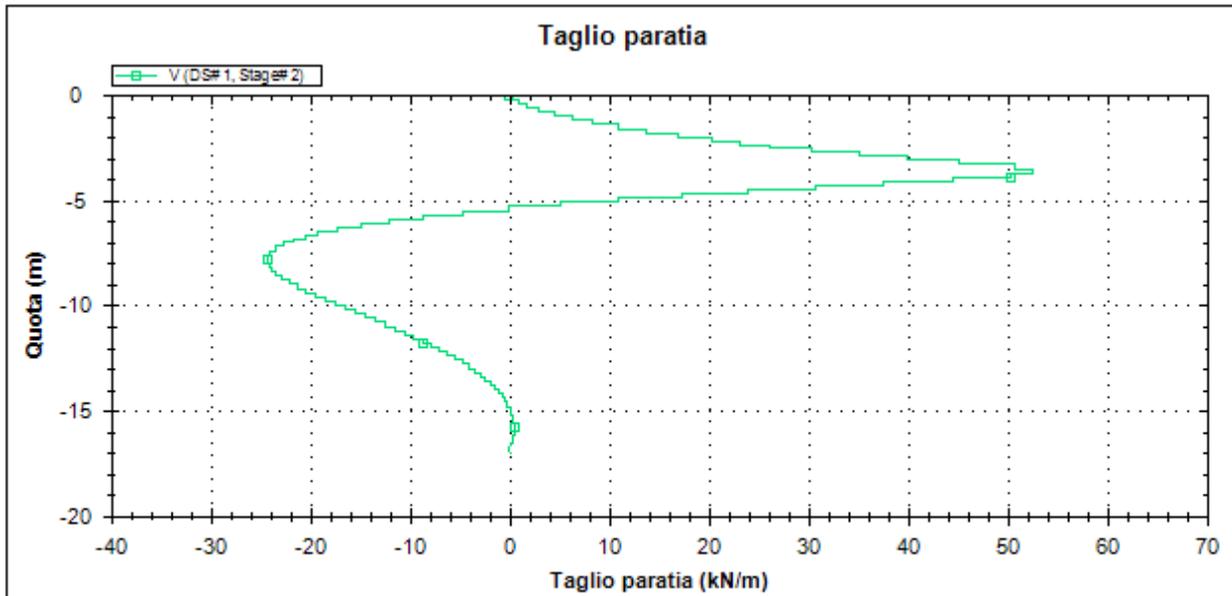
Company: My Company	DS: 1, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

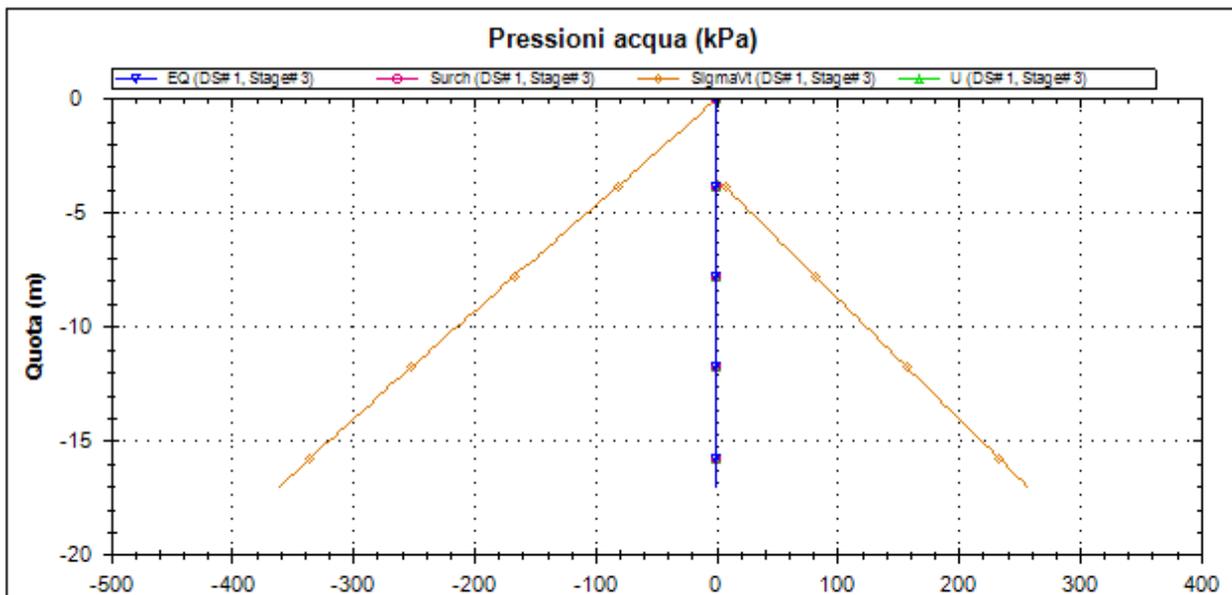
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



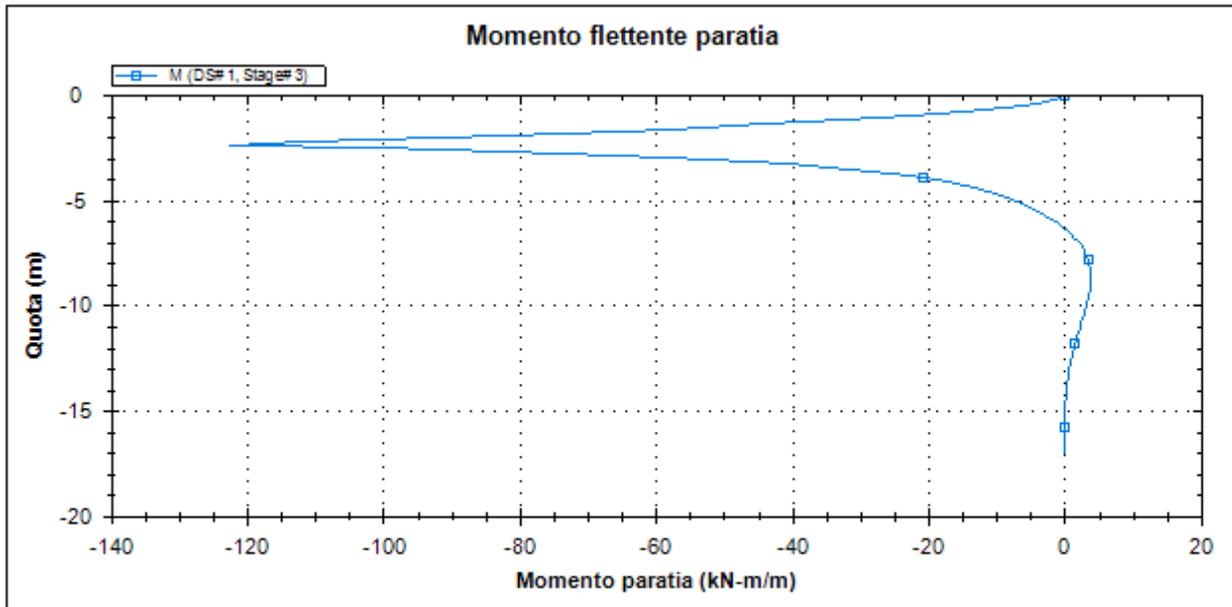
Company: My Company	DS: 1, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

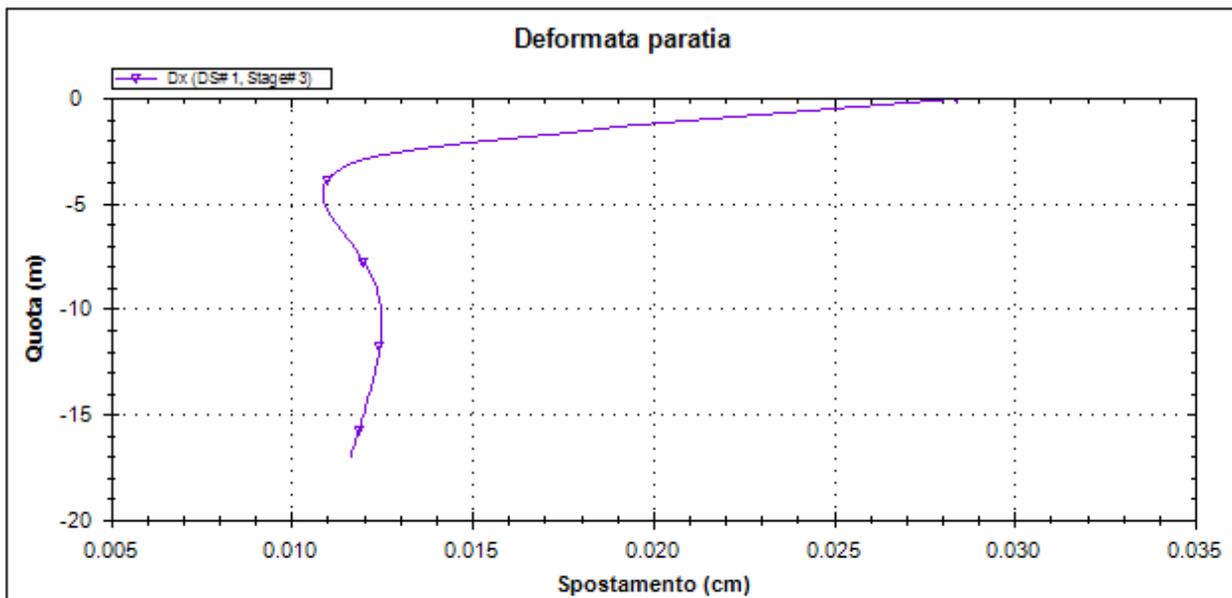
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



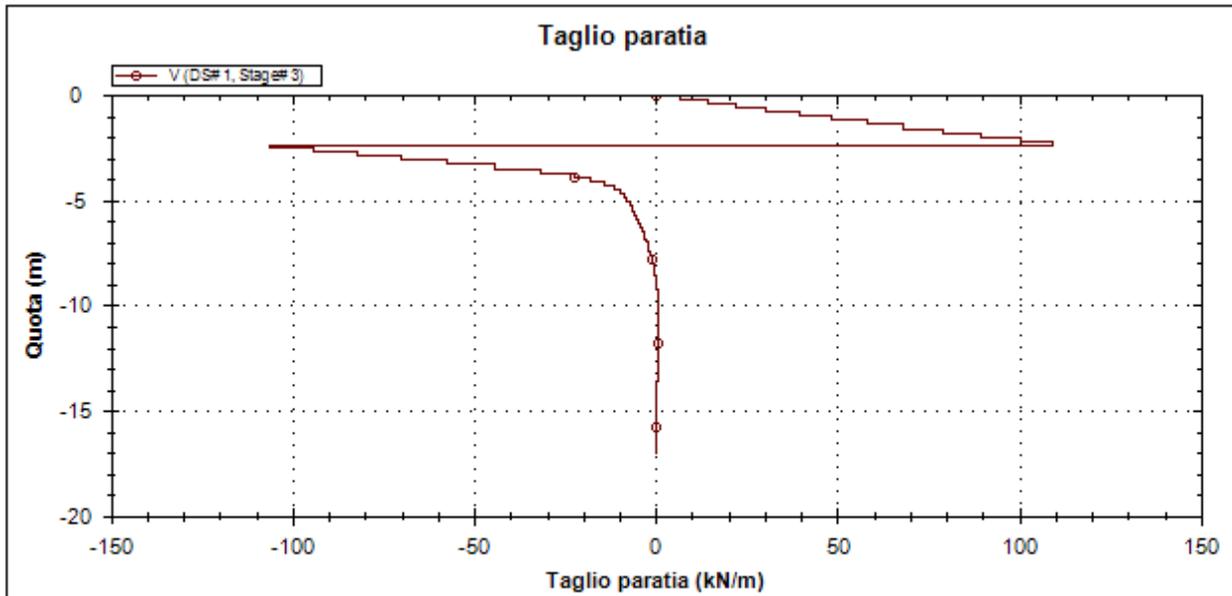
Company: My Company	DS: 1, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

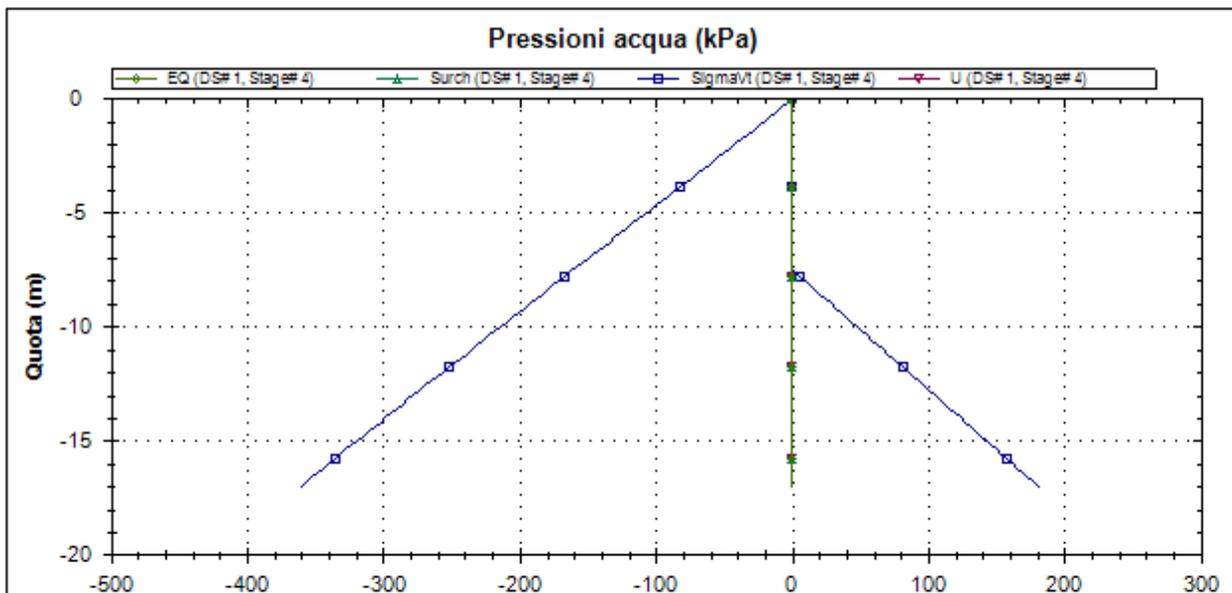
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



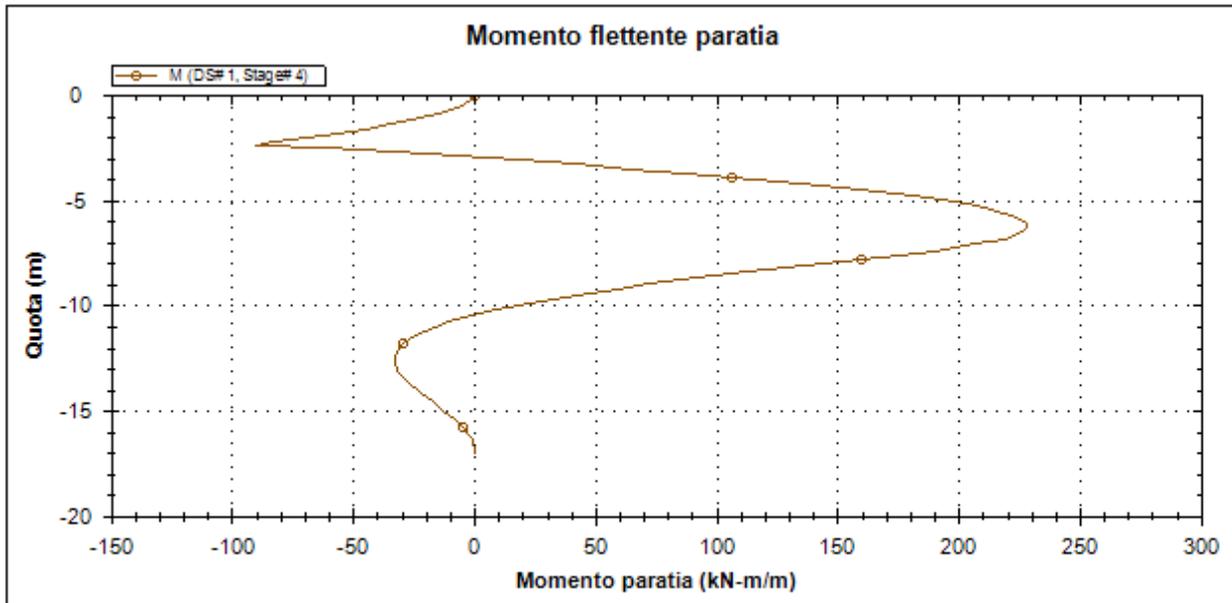
Company: My Company	DS: 1, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

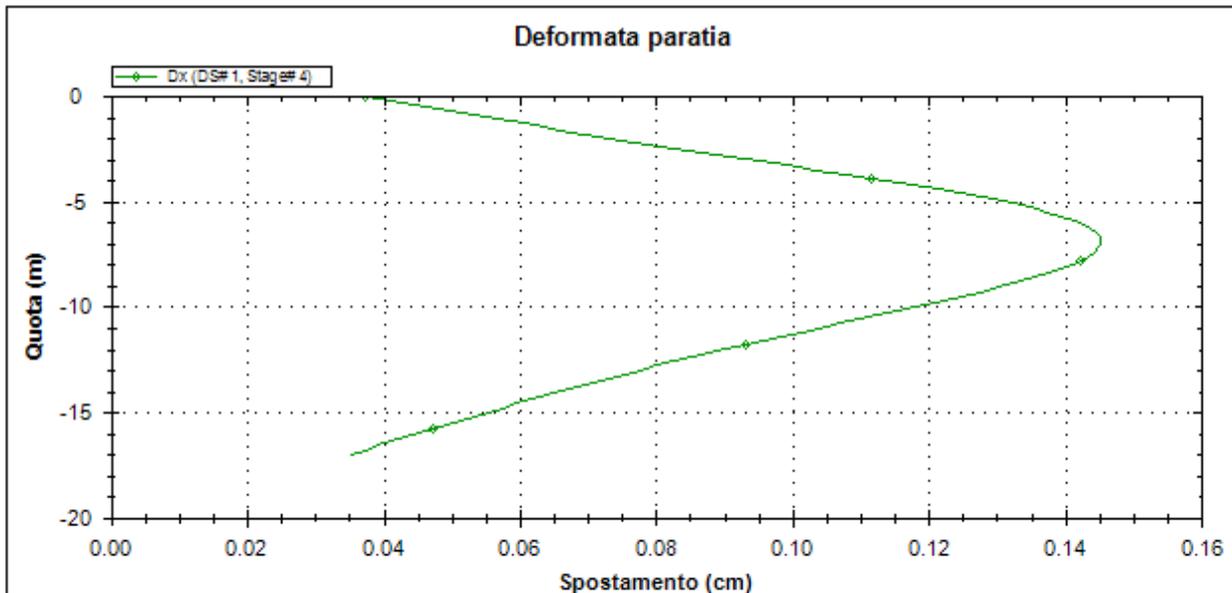
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



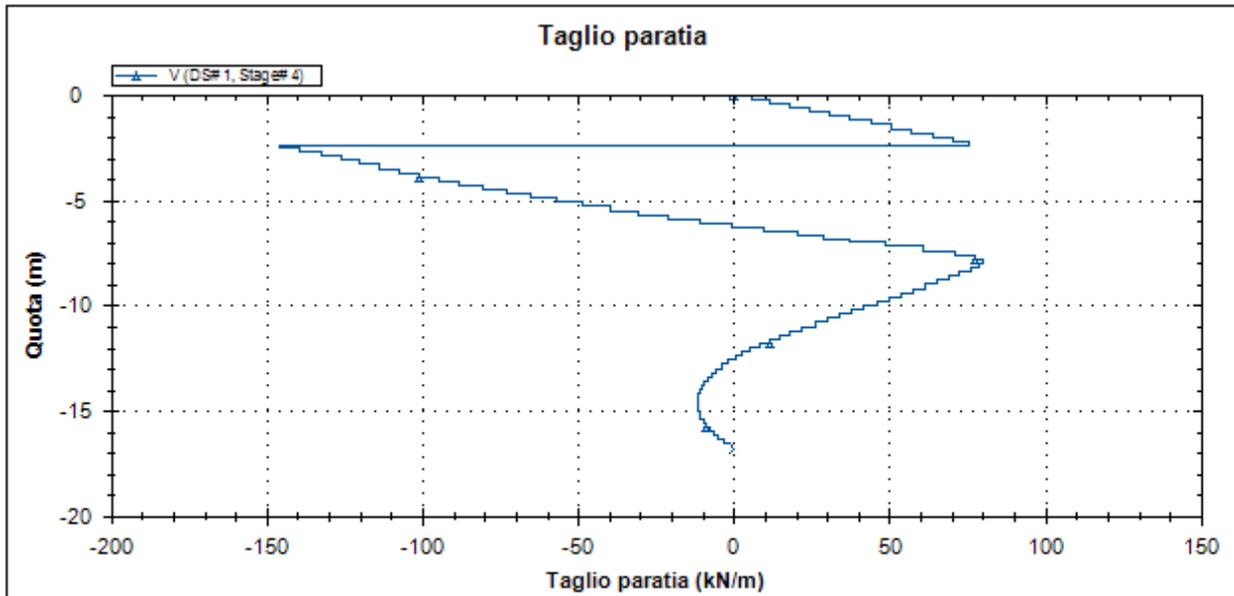
Company: My Company	DS: 1, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

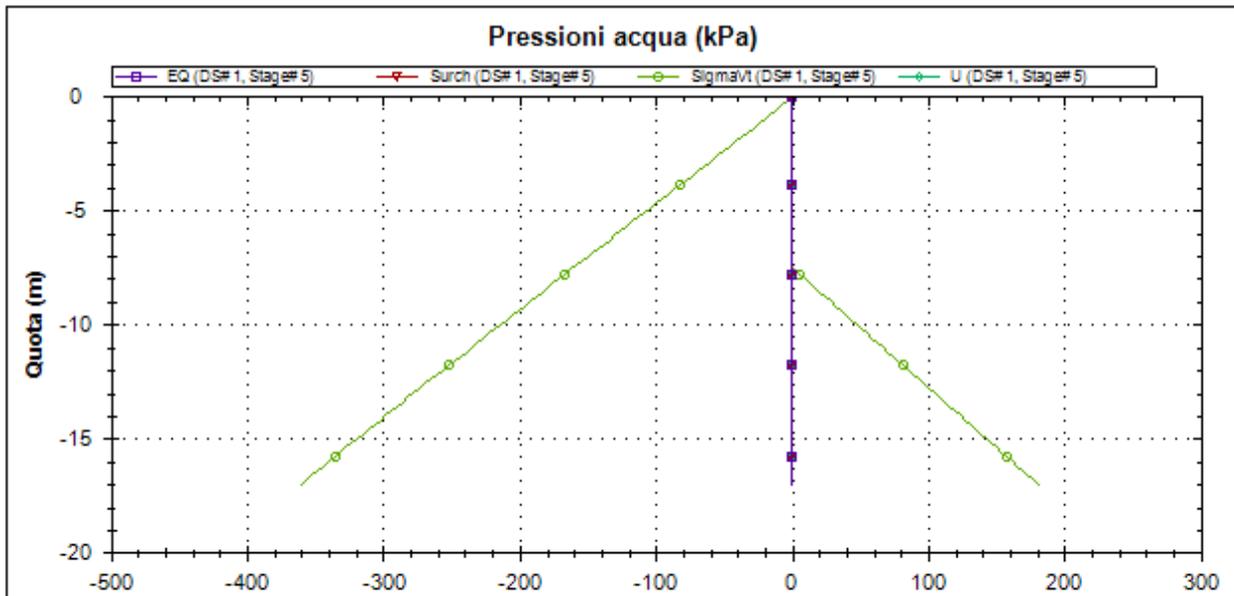
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



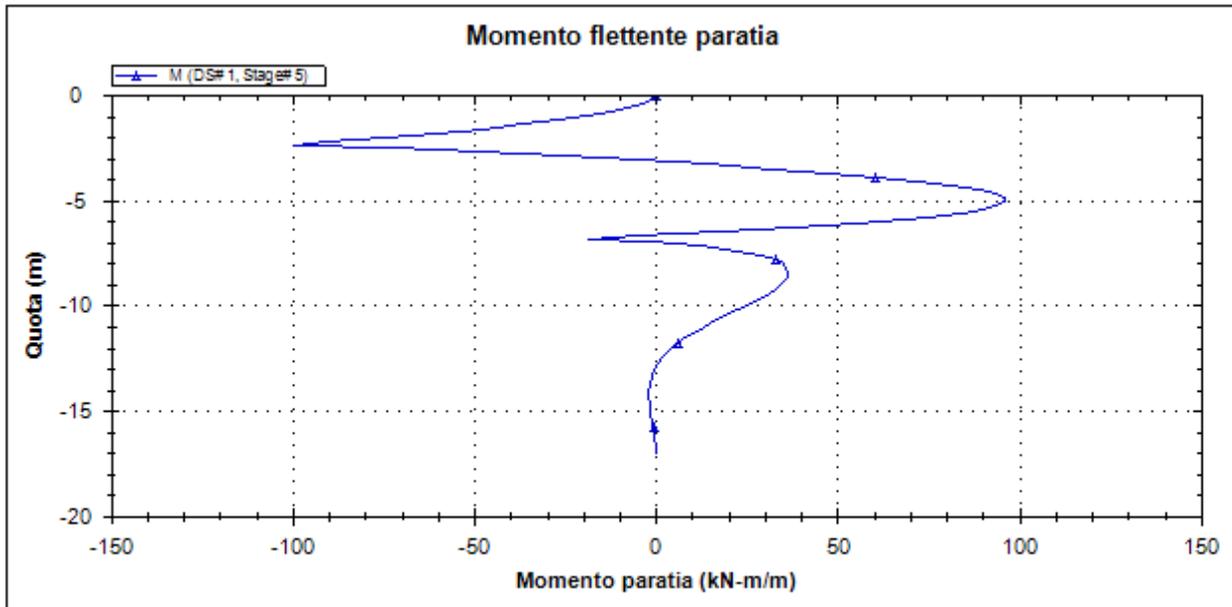
Company: My Company	DS: 1, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

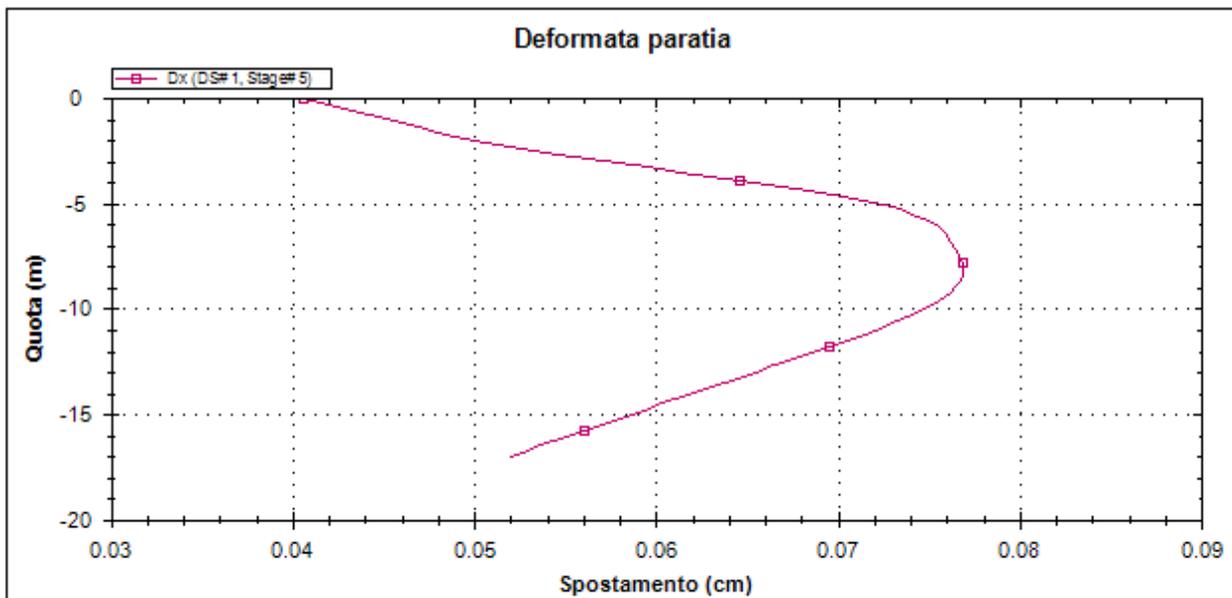
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



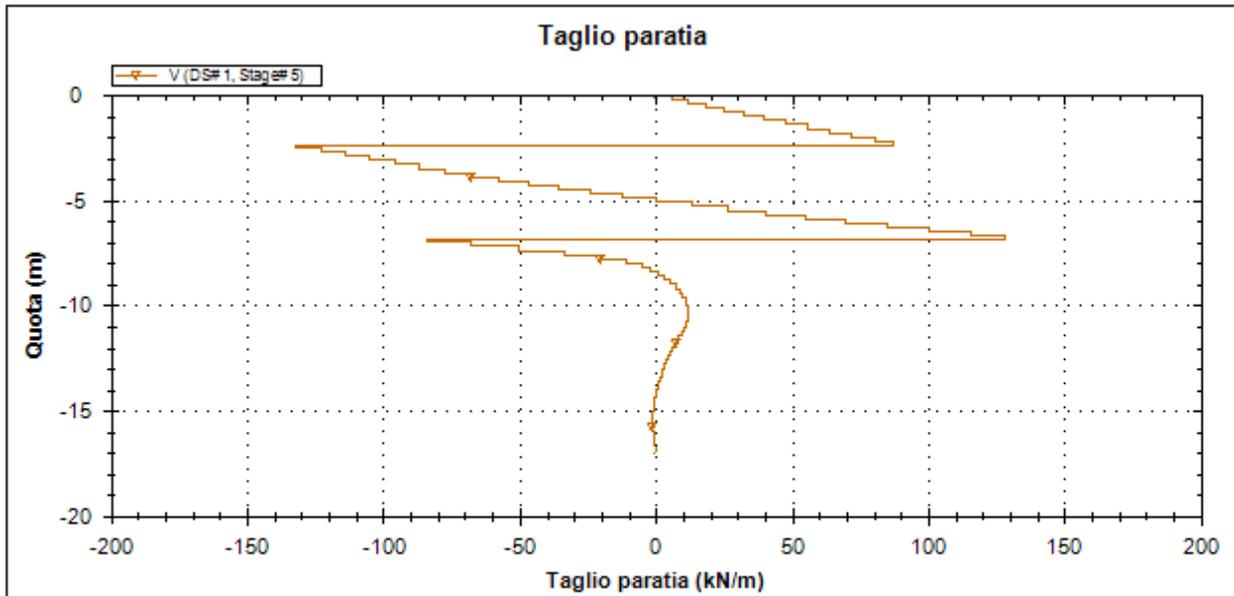
Company: My Company	DS: 1, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

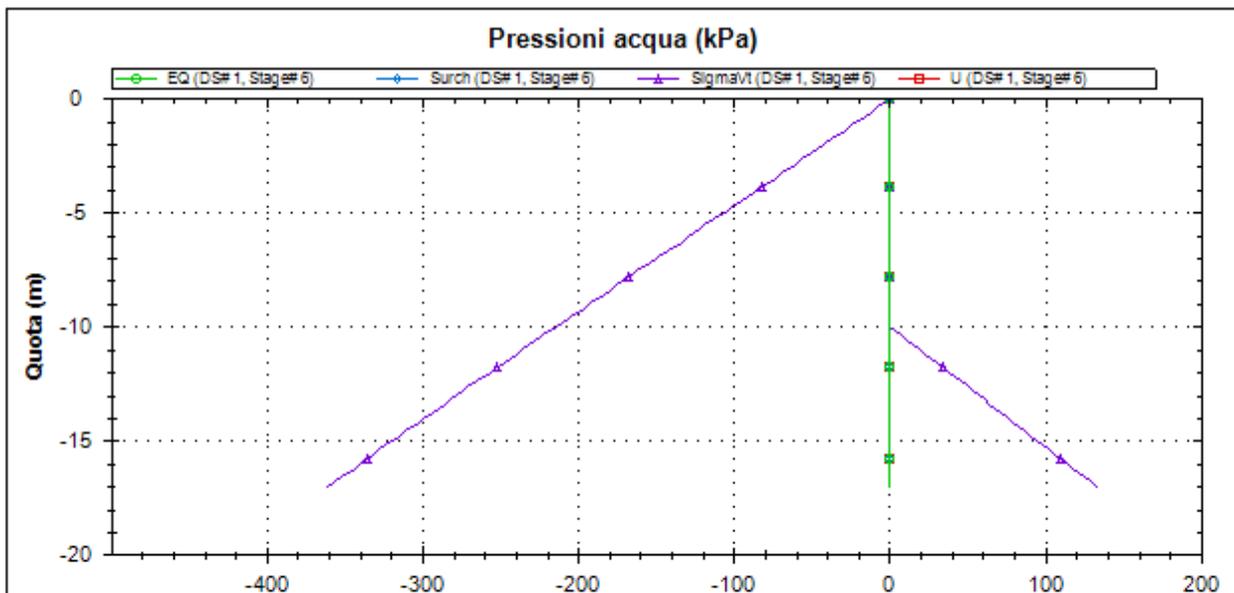
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



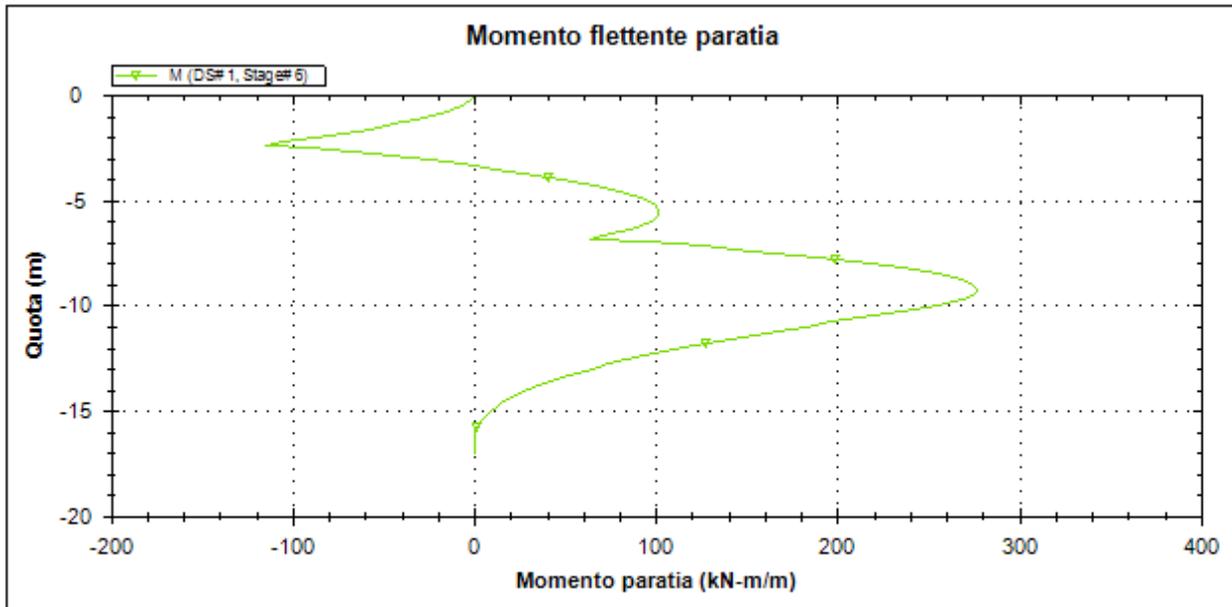
Company: My Company	DS: 1, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

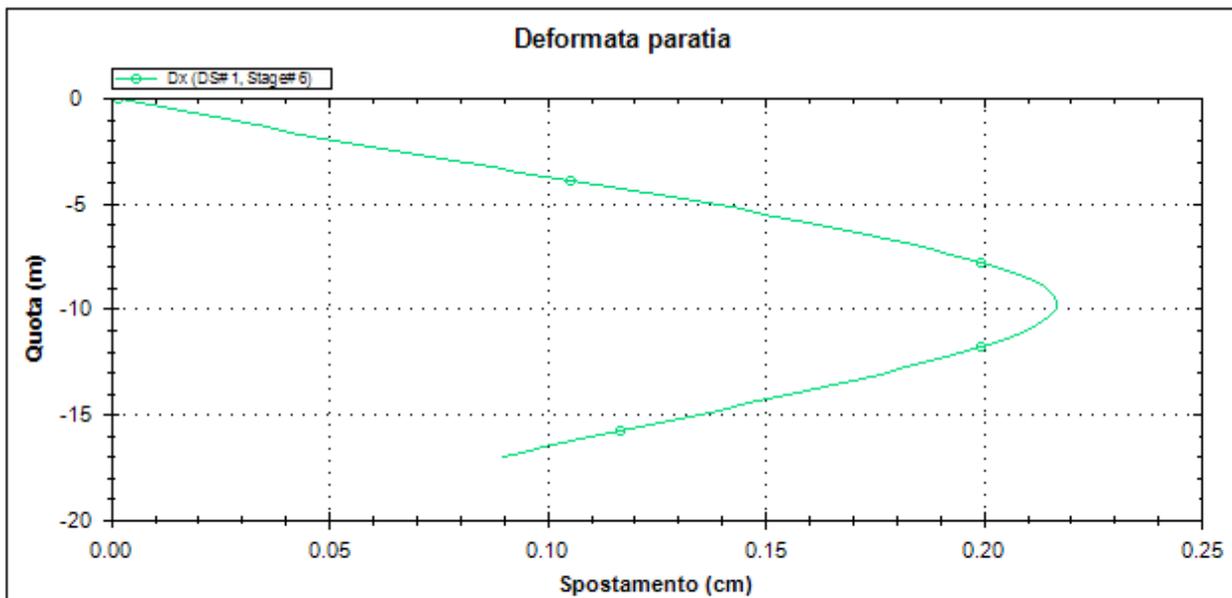
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



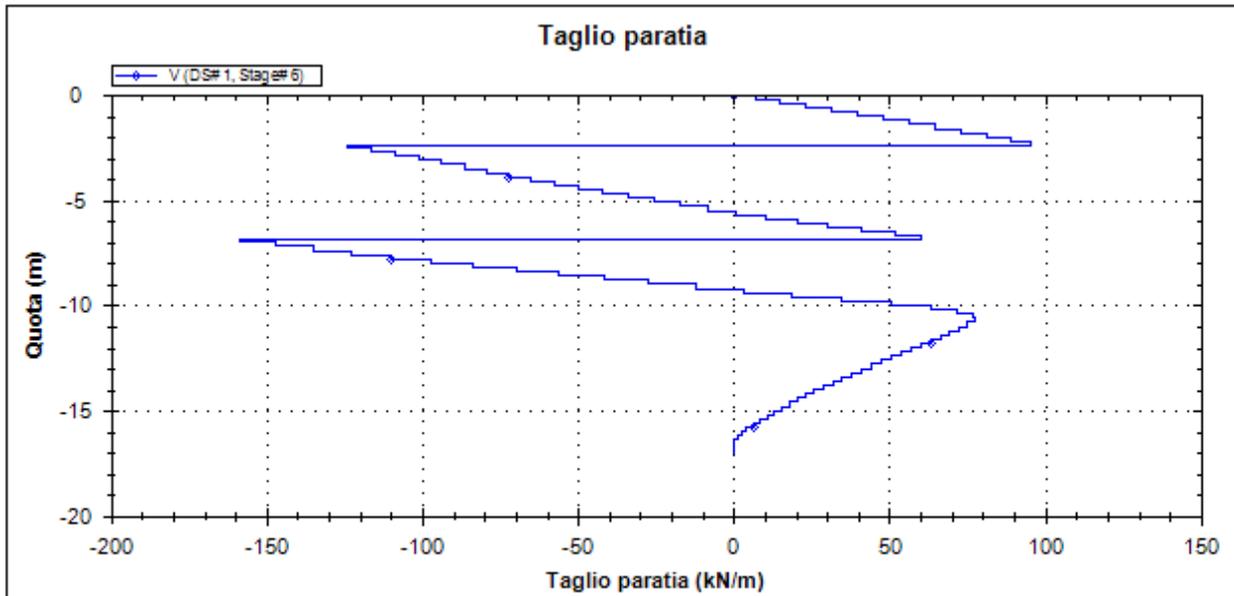
Company: My Company	DS: 1, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

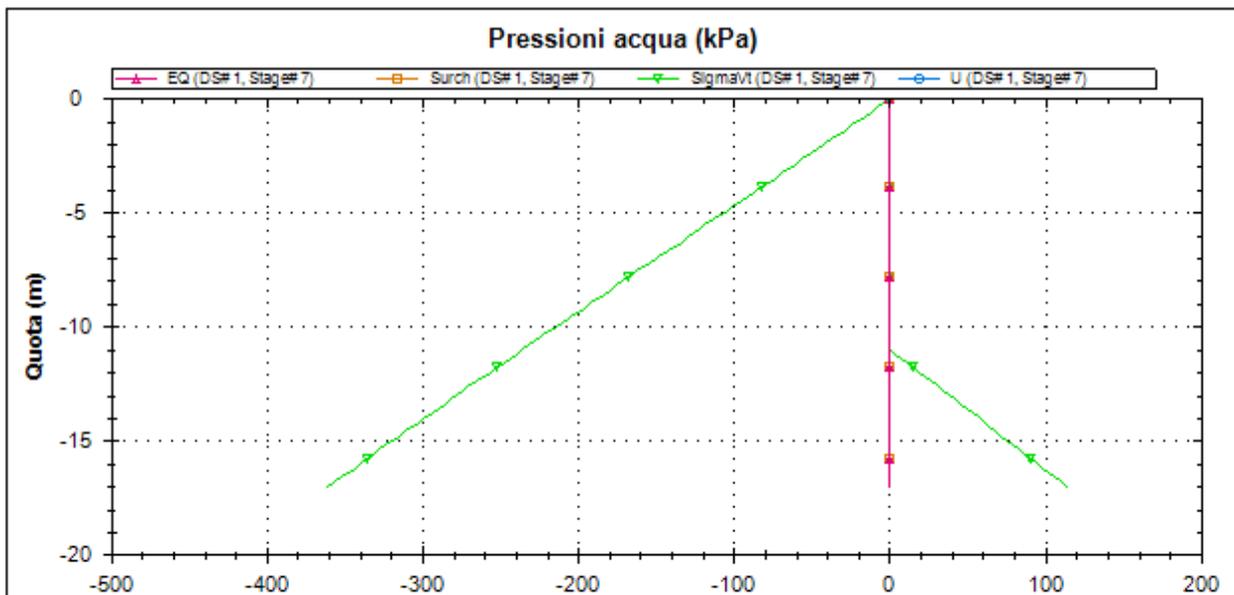
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



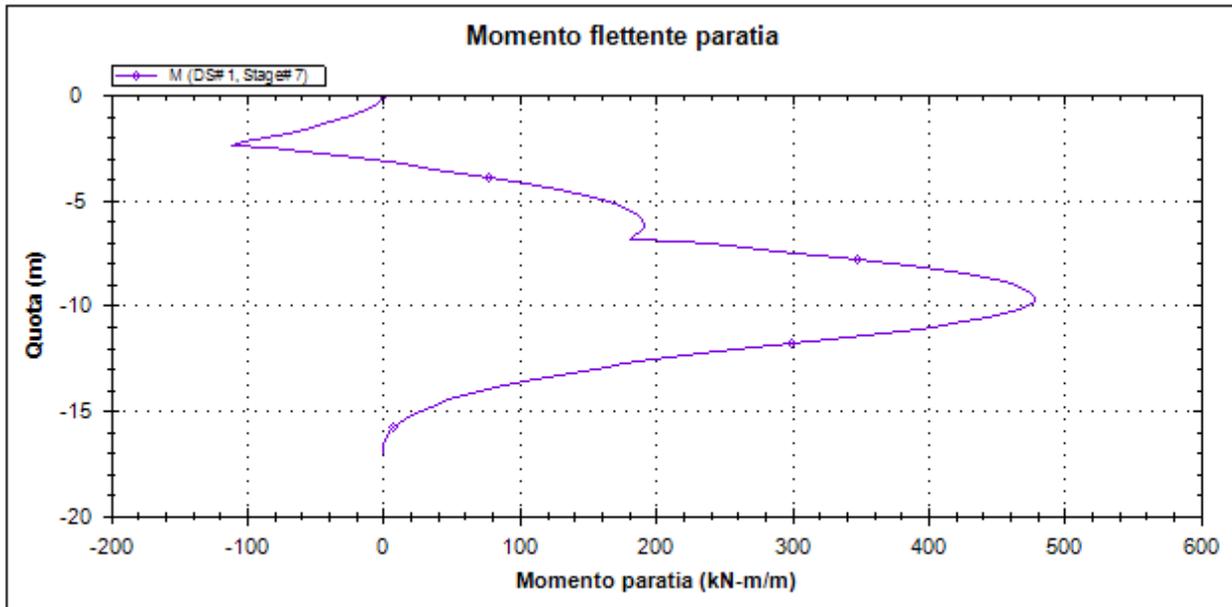
Company: My Company	DS: 1, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

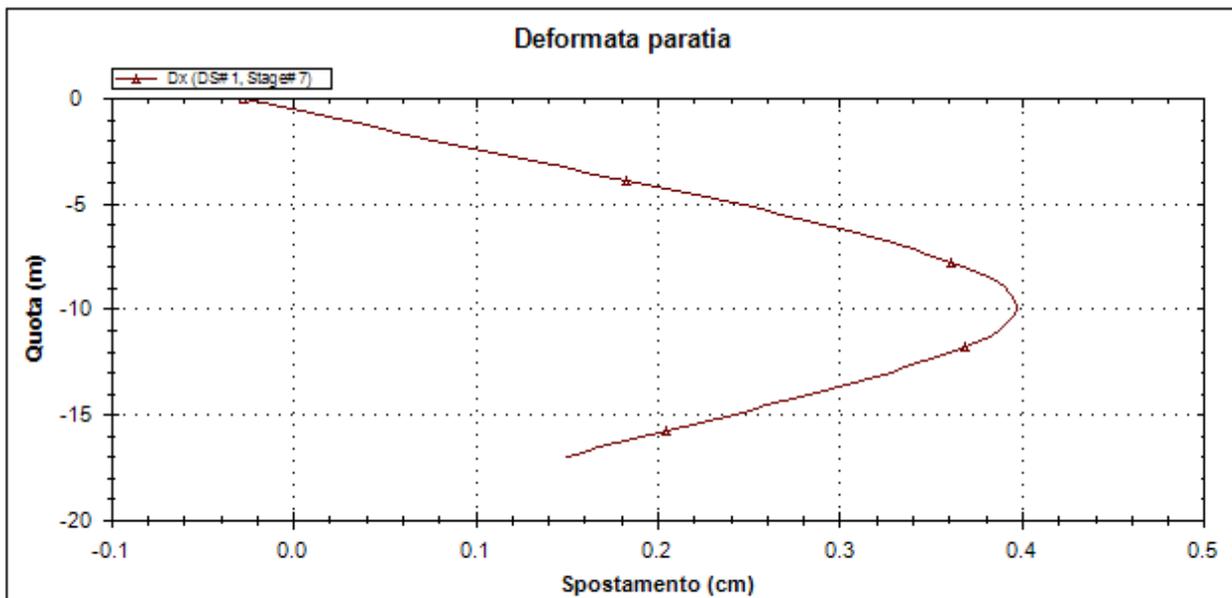
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 1, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



Company: My Company	DS: 1, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

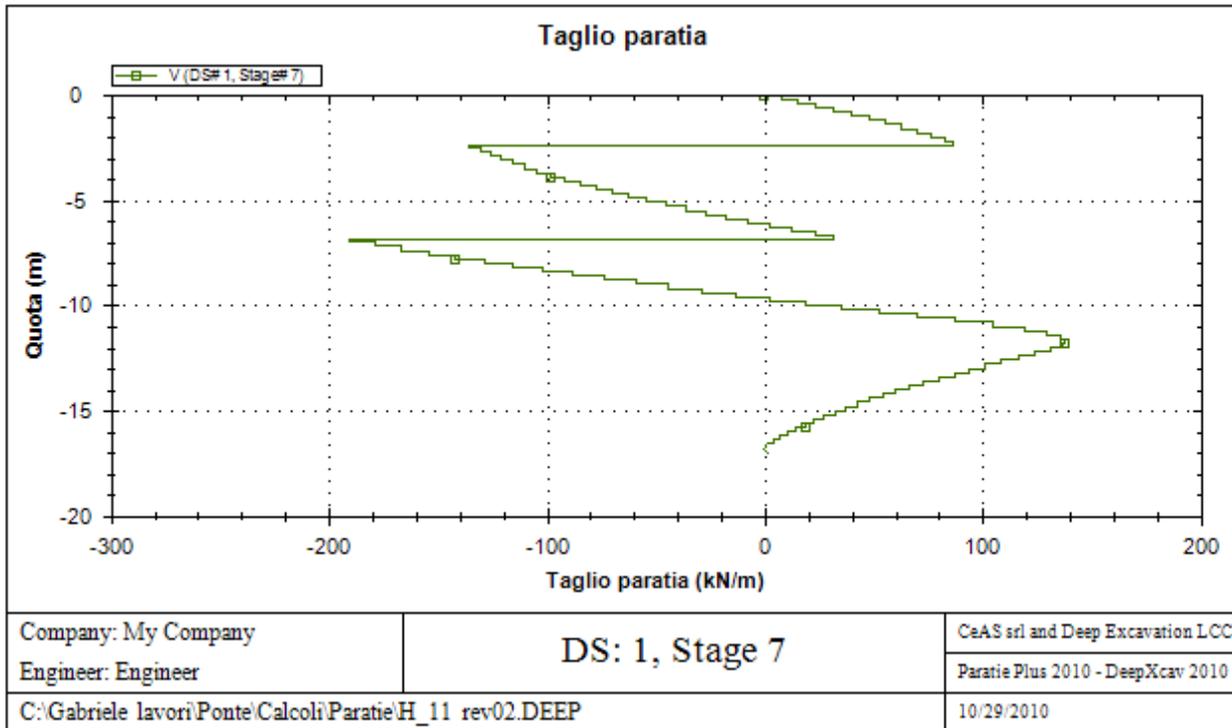


TABELLA RISULTATI PARATIA

paratia Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	7.335	7.335	7.335	7.335	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	13.823	13.823	13.823	13.823	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	19.54	19.54	19.54	19.54	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	24.758	24.758	24.758	24.758	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	29.623	29.623	29.623	29.623	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	34.205	34.205	34.205	34.205	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	37.48	37.48	37.48	37.48	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	41.656	41.656	41.656	41.656	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	45.637	45.637	45.637	45.637	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	49.447	49.447	49.447	49.447	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	53.105	53.105	53.105	53.105	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	56.629	56.629	56.629	56.629	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	60.032	60.032	60.032	60.032	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	63.329	63.329	63.329	63.329	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	66.53	66.53	66.53	66.53	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	69.647	69.647	69.647	69.647	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	72.688	72.688	72.688	72.688	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	74.924	74.924	74.924	74.924	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	77.851	77.851	77.851	77.851	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

40	-7.8	80.723	80.723	80.723	80.723	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	83.546	83.546	83.546	83.546	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	86.324	86.324	86.324	86.324	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	89.064	89.064	89.064	89.064	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	91.77	91.77	91.77	91.77	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	94.446	94.446	94.446	94.446	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	97.095	97.095	97.095	97.095	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	99.721	99.721	99.721	99.721	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	102.33	102.33	102.33	102.33	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	104.92	104.92	104.92	104.92	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	107.49	107.49	107.49	107.49	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	110.06	110.06	110.06	110.06	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	112.61	112.61	112.61	112.61	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	115.16	115.16	115.16	115.16	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	117.7	117.7	117.7	117.7	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	120.23	120.23	120.23	120.23	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	122.76	122.76	122.76	122.76	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	125.29	125.29	125.29	125.29	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.82	127.82	127.82	127.82	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.35	130.35	130.35	130.35	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.88	132.88	132.88	132.88	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.42	135.42	135.42	135.42	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	137.96	137.96	137.96	137.96	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	140.5	140.5	140.5	140.5	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 1

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	2.249	0	2.249	0	0	0	0	0.23	1.22	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	4.599	0	4.599	0	0	0	0	1.18	4.14	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	7.007	0	7.007	0	0	0	0	3.33	8.8	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	9.537	0	9.537	0	0	0	0	7.2	15.28	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	13.327	0	13.327	0	0	0	0	13.38	24.07	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.597	30.784	19.597	30.784	0	0	0	18.36	21.21	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	24.076	34.18	24.076	34.18	0	0	0	23.05	14.56	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	29.749	38.168	29.749	38.168	0	0	0	25.81	8.13	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	35.084	41.832	35.084	41.832	0	0	0	26.99	2.91	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	40.093	45.296	40.093	45.296	0	0	0	26.93	-1.15	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	44.791	48.625	44.791	48.625	0	0	0	25.94	-4.18	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	49.2	51.855	49.2	51.855	0	0	0	24.27	-6.32	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	53.341	55.009	53.341	55.009	0	0	0	22.16	-7.7	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	57.239	58.102	57.239	58.102	0	0	0	19.78	-8.47	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	60.92	61.144	60.92	61.144	0	0	0	17.29	-8.74	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	64.407	64.143	64.407	64.143	0	0	0	14.81	-8.63	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	67.723	67.102	67.723	67.102	0	0	0	12.43	-8.24	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	70.113	69.297	70.113	69.297	0	0	0	10.74	-7.81	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	73.185	72.195	73.185	72.195	0	0	0	8.65	-7.12	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	76.145	75.059	76.145	75.059	0	0	0	6.78	-6.34	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	79.011	77.891	79.011	77.891	0	0	0	5.14	-5.53	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

44	-8.6	81.798	80.693	81.798	80.693	0	0	0	3.74	-4.72	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	84.52	83.466	84.52	83.466	0	0	0	2.56	-3.94	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	87.189	86.211	87.189	86.211	0	0	0	1.59	-3.22	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	89.816	88.929	89.816	88.929	0	0	0	0.81	-2.55	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	92.41	91.623	92.41	91.623	0	0	0	0.21	-1.96	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	94.978	94.294	94.978	94.294	0	0	0	-0.24	-1.45	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	97.526	96.944	97.526	96.944	0	0	0	-0.55	-1	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	100.06	99.575	100.06	99.575	0	0	0	-0.76	-0.63	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	102.58	102.19	102.58	102.19	0	0	0	-0.88	-0.33	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	105.1	104.79	105.1	104.79	0	0	0	-0.92	-0.09	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	107.61	107.37	107.61	107.37	0	0	0	-0.9	0.1	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	110.12	109.94	110.12	109.94	0	0	0	-0.84	0.24	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.63	112.51	112.63	112.51	0	0	0	-0.75	0.34	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.14	115.07	115.14	115.07	0	0	0	-0.64	0.39	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	117.64	117.62	117.64	117.62	0	0	0	-0.52	0.42	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	120.16	120.17	120.16	120.17	0	0	0	-0.4	0.42	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	122.67	122.71	122.67	122.71	0	0	0	-0.29	0.39	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	125.18	125.26	125.18	125.26	0	0	0	-0.18	0.35	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	127.7	127.8	127.7	127.8	0	0	0	-0.1	0.28	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	130.22	130.35	130.22	130.35	0	0	0	-0.04	0.19	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	132.75	132.9	132.75	132.9	0	0	0	0	0.09	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	135.28	135.45	135.28	135.45	0	0	0	0	0.03	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 2

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	2.249	0	2.249	0	0	0	0	0.23	1.22	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	4.599	0	4.599	0	0	0	0	1.18	4.14	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	7.007	0	7.007	0	0	0	0	3.33	8.8	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	9.537	0	9.537	0	0	0	0	7.2	15.28	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	12.076	0	12.076	0	0	0	0	13.32	23.61	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	14.59	0	14.59	0	0	0	0	19.7	32.45	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	16.461	0	16.461	0	0	0	0	31.01	42.59	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	18.963	0	18.963	0	0	0	0	46.01	55.94	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	21.419	0	21.419	0	0	0	0	65.21	71.1	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	23.787	31.948	23.787	31.948	0	0	0	85.79	70.54	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	26.391	52.804	26.391	52.804	0	0	0	102.19	52.61	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	29.016	54.984	29.016	54.984	0	0	0	113.15	33.61	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	32.042	56.966	32.042	56.966	0	0	0	118.78	15.19	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	39.134	58.896	39.134	58.896	0	0	0	119.78	-0.11	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	45.678	60.846	45.678	60.846	0	0	0	117.15	-11.97	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	51.693	62.854	51.693	62.854	0	0	0	111.78	-20.8	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	57.208	64.939	57.208	64.939	0	0	0	104.47	-27.02	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	61.037	66.559	61.037	66.559	0	0	0	98.1	-30.23	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	65.766	68.793	65.766	68.793	0	0	0	88.86	-32.86	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	70.101	71.109	70.101	71.109	0	0	0	79.22	-33.94	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	74.086	73.5	74.086	73.5	0	0	0	69.53	-33.79	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	77.763	75.958	77.763	75.958	0	0	0	60.1	-32.68	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	81.173	78.474	81.173	78.474	0	0	0	51.14	-30.86	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

48	-9.4	84.355	81.037	84.355	81.037	0	0	0	42.82	-28.55	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	87.343	83.639	87.343	83.639	0	0	0	35.22	-25.91	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	90.172	86.271	90.172	86.271	0	0	0	28.42	-23.1	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	92.87	88.926	92.87	88.926	0	0	0	22.43	-20.23	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	95.463	91.595	95.463	91.595	0	0	0	17.26	-17.4	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	97.973	94.274	97.973	94.274	0	0	0	12.87	-14.67	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	100.42	96.957	100.42	96.957	0	0	0	9.23	-12.1	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.82	99.642	102.82	99.642	0	0	0	6.29	-9.74	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	105.19	102.32	105.19	102.32	0	0	0	3.97	-7.59	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	107.53	105	107.53	105	0	0	0	2.21	-5.69	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	109.86	107.68	109.86	107.68	0	0	0	0.95	-4.03	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	112.19	110.35	112.19	110.35	0	0	0	0.1	-2.63	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	114.51	113.01	114.51	113.01	0	0	0	-0.4	-1.48	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	116.83	115.67	116.83	115.67	0	0	0	-0.63	-0.58	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	119.15	118.32	119.15	118.32	0	0	0	-0.65	0.08	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	121.47	120.98	121.47	120.98	0	0	0	-0.53	0.5	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	123.8	123.63	123.8	123.63	0	0	0	-0.34	0.69	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	126.14	126.28	126.14	126.28	0	0	0	-0.15	0.64	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	128.47	128.93	128.47	128.93	0	0	0	-0.02	0.37	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	130.81	131.59	130.81	131.59	0	0	0	0	0.14	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	28.444	0	28.444	0	0	0	0	4.21	19.93	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	32.306	0	32.306	0	0	0	0	14.75	42.77	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	35.663	0	35.663	0	0	0	0	32.37	68.14	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	38.704	0	38.704	0	0	0	0	57.72	95.77	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	41.47	0	41.47	0	0	0	0	91.41	125.47	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	43.966	0	43.966	0	0	0	0	122.49	153.04	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	45.66	0	45.66	0	0	0	0	82.36	-132.16	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	47.724	0	47.724	0	0	0	0	51.94	-97.78	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	49.611	0	49.611	0	0	0	0	31.64	-62	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	51.37	16.996	51.37	16.996	0	0	0	20.87	-31.44	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	53.161	40.014	53.161	40.014	0	0	0	14.48	-19.98	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	51.61	44.235	51.61	44.235	0	0	0	10.21	-13.58	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	50.667	48.105	50.667	48.105	0	0	0	6.95	-10.95	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	54.15	51.752	54.15	51.752	0	0	0	4.21	-9.17	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	57.466	55.237	57.466	55.237	0	0	0	1.94	-7.52	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	60.641	58.597	60.641	58.597	0	0	0	0.13	-5.99	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	63.696	61.853	63.696	61.853	0	0	0	-1.29	-4.61	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	65.921	64.235	65.921	64.235	0	0	0	-2.11	-3.68	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	68.812	67.343	68.812	67.343	0	0	0	-2.92	-2.57	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	71.632	70.38	71.632	70.38	0	0	0	-3.45	-1.62	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	74.395	73.353	74.395	73.353	0	0	0	-3.74	-0.82	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	77.11	76.269	77.11	76.269	0	0	0	-3.83	-0.17	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	79.788	79.133	79.788	79.133	0	0	0	-3.77	0.34	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	82.437	81.949	82.437	81.949	0	0	0	-3.59	0.72	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	85.063	84.724	85.063	84.724	0	0	0	-3.32	0.99	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

52	-10.2	87.671	87.461	87.671	87.461	0	0	0	-3	1.17	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	90.266	90.164	90.266	90.164	0	0	0	-2.64	1.26	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.85	92.838	92.85	92.838	0	0	0	-2.28	1.29	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.427	95.485	95.427	95.485	0	0	0	-1.92	1.26	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	97.998	98.11	97.998	98.11	0	0	0	-1.57	1.18	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	100.57	100.72	100.57	100.72	0	0	0	-1.26	1.08	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	103.13	103.3	103.13	103.3	0	0	0	-0.97	0.96	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	105.69	105.88	105.69	105.88	0	0	0	-0.73	0.82	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	108.25	108.44	108.25	108.44	0	0	0	-0.52	0.68	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	110.81	111	110.81	111	0	0	0	-0.36	0.55	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	113.37	113.55	113.37	113.55	0	0	0	-0.23	0.42	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	115.94	116.09	115.94	116.09	0	0	0	-0.13	0.3	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	118.5	118.63	118.5	118.63	0	0	0	-0.07	0.2	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	121.06	121.17	121.06	121.17	0	0	0	-0.03	0.12	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	123.63	123.71	123.63	123.71	0	0	0	-0.01	0.06	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	126.2	126.25	126.2	126.25	0	0	0	0	0.02	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	128.77	128.79	128.77	128.79	0	0	0	0	0	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	131.35	131.33	131.35	131.33	0	0	0	0	0	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 4

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	23.233	0	23.233	0	0	0	0	3.54	16.62	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	24.399	0	24.399	0	0	0	0	12.04	34.2	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	25.062	0	25.062	0	0	0	0	25.69	52.34	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	25.418	0	25.418	0	0	0	0	44.6	70.79	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	25.513	0	25.513	0	0	0	0	68.81	89.36	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	25.366	0	25.366	0	0	0	0	90.43	105.56	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	25.107	0	25.107	0	0	0	0	33.52	-194.65	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	24.623	0	24.623	0	0	0	0	-18.23	-176.63	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	24.055	0	24.055	0	0	0	0	-64.91	-159.01	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	23.787	0	23.787	0	0	0	0	-106.63	-141.7	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	26.391	0	26.391	0	0	0	0	-143.14	-122.96	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	29.016	0	29.016	0	0	0	0	-173.88	-102.32	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	31.604	0	31.604	0	0	0	0	-198.32	-79.78	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	34.193	0	34.193	0	0	0	0	-215.92	-55.36	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	36.694	0	36.694	0	0	0	0	-226.14	-29.09	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	39.019	0	39.019	0	0	0	0	-228.48	-1.11	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	41.561	0	41.561	0	0	0	0	-222.44	28.67	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	43.52	0	43.52	0	0	0	0	-212.1	52.26	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-190.11	85.37	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	48.739	23.961	48.739	23.961	0	0	0	-160.33	108.75	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	51.307	55.91	51.307	55.91	0	0	0	-128.44	110.75	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	53.589	66.601	53.589	66.601	0	0	0	-98.74	101.61	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	55.996	70.219	55.996	70.219	0	0	0	-71.87	91.42	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	58.591	73.399	58.591	73.399	0	0	0	-48.04	80.74	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	61.191	76.282	61.191	76.282	0	0	0	-27.31	69.79	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	63.777	78.954	63.777	78.954	0	0	0	-9.74	58.75	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	66.329	81.473	66.329	81.473	0	0	0	4.68	47.71	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

56	-11	68.57	83.879	68.57	83.879	0	0	0	15.93	36.59	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	71.617	86.205	71.617	86.205	0	0	0	24.03	25.69	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	75.688	88.473	75.688	88.473	0	0	0	29.29	16.06	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	79.711	90.7	79.711	90.7	0	0	0	32.07	7.73	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	83.681	92.901	83.681	92.901	0	0	0	32.74	0.7	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	87.597	95.084	87.597	95.084	0	0	0	31.69	-5.07	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	91.46	97.255	91.46	97.255	0	0	0	29.25	-9.59	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	95.274	99.42	95.274	99.42	0	0	0	25.78	-12.91	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	99.044	101.58	99.044	101.58	0	0	0	21.61	-15.04	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	102.78	103.74	102.78	103.74	0	0	0	17.08	-16.03	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	106.48	105.89	106.48	105.89	0	0	0	12.51	-15.88	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	110.16	108.05	110.16	108.05	0	0	0	8.22	-14.62	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	113.83	110.2	113.83	110.2	0	0	0	4.53	-12.25	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	117.49	112.34	117.49	112.34	0	0	0	1.76	-8.78	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	121.15	114.48	121.15	114.48	0	0	0	0.21	-4.2	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	124.81	116.62	124.81	116.62	0	0	0	0	-1.49	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 5

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN- m)	(kN/m)	(cm)	(kN- m)	(kN- m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	23.806	0	23.806	0	0	0	0	3.55	16.77	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	26.424	0	26.424	0	0	0	0	12.34	35.56	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	28.54	0	28.54	0	0	0	0	26.85	55.97	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	30.346	0	30.346	0	0	0	0	47.48	77.75	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	31.889	0	31.889	0	0	0	0	74.6	100.69	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	33.184	0	33.184	0	0	0	0	99.36	121.61	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	33.998	0	33.998	0	0	0	0	48.4	-172.16	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	34.928	0	34.928	0	0	0	0	4.62	-146.9	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	35.745	0	35.745	0	0	0	0	-31.82	-121.02	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	36.818	0	36.818	0	0	0	0	-60.73	-94.47	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	40.701	0	40.701	0	0	0	0	-81.57	-65.54	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	44.521	0	44.521	0	0	0	0	-93.55	-33.82	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	48.194	0	48.194	0	0	0	0	-95.88	0.6	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	51.725	0	51.725	0	0	0	0	-87.82	37.62	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	54.987	0	54.987	0	0	0	0	-68.66	77.08	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	57.851	0	57.851	0	0	0	0	-37.76	118.68	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	60.659	0	60.659	0	0	0	0	5.47	162.33	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	62.606	0	62.606	0	0	0	0	1.47	-117.63	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	64.902	0	64.902	0	0	0	0	-22.13	-70.78	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	66.882	15.33	66.882	15.33	0	0	0	-32.87	-28.19	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	68.598	47.684	68.598	47.684	0	0	0	-36.06	-7.37	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	69.855	58.862	69.855	58.862	0	0	0	-36.28	1.25	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	71.118	63.024	71.118	63.024	0	0	0	-34.52	7.63	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	72.49	66.786	72.49	66.786	0	0	0	-31.33	12.2	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	73.826	70.271	73.826	70.271	0	0	0	-27.18	15.18	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	75.134	73.551	75.134	73.551	0	0	0	-22.5	16.68	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	76.418	76.673	76.418	76.673	0	0	0	-17.68	16.82	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	77.419	79.669	77.419	79.669	0	0	0	-13.12	15.54	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	79.266	82.566	79.266	82.566	0	0	0	-9.19	13.17	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

60	-11.8	82.186	85.381	82.186	85.381	0	0	0	-5.93	10.82	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	85.112	88.131	85.112	88.131	0	0	0	-3.32	8.59	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	88.04	90.827	88.04	90.827	0	0	0	-1.31	6.52	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	90.967	93.48	90.967	93.48	0	0	0	0.15	4.64	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	93.894	96.097	93.894	96.097	0	0	0	1.11	2.97	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	96.818	98.686	96.818	98.686	0	0	0	1.65	1.55	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	99.739	101.25	99.739	101.25	0	0	0	1.84	0.39	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	102.66	103.8	102.66	103.8	0	0	0	1.75	-0.51	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	105.57	106.33	105.57	106.33	0	0	0	1.47	-1.13	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	108.49	108.84	108.49	108.84	0	0	0	1.07	-1.46	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	111.41	111.35	111.41	111.35	0	0	0	0.64	-1.49	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	114.32	113.85	114.32	113.85	0	0	0	0.27	-1.23	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	117.24	116.34	117.24	116.34	0	0	0	0.03	-0.65	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	120.16	118.83	120.16	118.83	0	0	0	0	-0.24	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 6

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	UL (kPa)	UR (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	29.395	0	29.395	0	0	0	0	4.42	20.82	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	32.002	0	32.002	0	0	0	0	15.24	43.71	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	32.164	0	32.164	0	0	0	0	32.75	67.11	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	32.011	0	32.011	0	0	0	0	56.93	90.46	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	31.583	0	31.583	0	0	0	0	87.73	113.54	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	30.892	0	30.892	0	0	0	0	115.1	133.36	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	30.203	0	30.203	0	0	0	0	66.98	-162.93	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	29.109	0	29.109	0	0	0	0	25.03	-141.53	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	27.874	0	27.874	0	0	0	0	-11	-121.01	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	26.867	0	26.867	0	0	0	0	-41.34	-101.32	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	28.642	0	28.642	0	0	0	0	-65.91	-80.79	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	30.33	0	30.33	0	0	0	0	-84.35	-59.01	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	31.853	0	31.853	0	0	0	0	-96.32	-36.09	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	34.193	0	34.193	0	0	0	0	-101.43	-11.67	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	36.694	0	36.694	0	0	0	0	-99.17	14.6	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	39.019	0	39.019	0	0	0	0	-89.03	42.58	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	41.561	0	41.561	0	0	0	0	-70.52	72.36	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	43.52	0	43.52	0	0	0	0	-96.2	-221.84	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-152.52	-188.72	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	48.739	0	48.739	0	0	0	0	-198.98	-153.71	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	51.307	0	51.307	0	0	0	0	-235.03	-116.83	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	53.589	0	53.589	0	0	0	0	-260.16	-78.23	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	55.996	0	55.996	0	0	0	0	-273.91	-37.93	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	58.591	0	58.591	0	0	0	0	-275.74	4.26	0.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	61.191	0	61.191	0	0	0	0	-265.11	48.34	0.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	63.777	15.974	63.777	15.974	0	0	0	-242.32	88.48	0.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	66.329	47.923	66.329	47.923	0	0	0	-212.64	107.23	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	68.57	78.047	68.57	78.047	0	0	0	-182.13	105.07	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	70.922	82.017	70.922	82.017	0	0	0	-153.76	97.23	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	73.489	85.364	73.489	85.364	0	0	0	-127.8	88.71	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	76.064	88.281	76.064	88.281	0	0	0	-104.35	79.87	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

64	-12.6	78.626	90.881	78.626	90.881	0	0	0	-83.45	70.93	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	81.155	93.238	81.155	93.238	0	0	0	-65.08	62.1	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	83.357	95.408	83.357	95.408	0	0	0	-49.22	53.31	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	85.661	97.431	85.661	97.431	0	0	0	-35.84	44.67	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	88.199	99.338	88.199	99.338	0	0	0	-24.85	36.44	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	90.748	101.16	90.748	101.16	0	0	0	-16.1	28.73	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	93.284	102.9	93.284	102.9	0	0	0	-9.44	21.58	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	95.788	104.59	95.788	104.59	0	0	0	-4.69	15.02	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	97.956	106.24	97.956	106.24	0	0	0	-1.72	8.89	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	101.32	107.85	101.32	107.85	0	0	0	-0.35	3.6	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	106.14	109.44	106.14	109.44	0	0	0	0	0.61	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	110.97	111	110.97	111	0	0	0	0	0.01	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 7

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	29.791	0	29.791	0	0	0	0	4.55	21.35	-0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	31.222	0	31.222	0	0	0	0	15.45	43.84	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	31.15	0	31.15	0	0	0	0	32.9	66.73	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	28.338	0	28.338	0	0	0	0	56.54	87.89	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	25.251	0	25.251	0	0	0	0	85.75	106.84	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	21.902	0	21.902	0	0	0	0	110.92	121.42	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	19.222	0	19.222	0	0	0	0	57.69	-182.78	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	19.113	0	19.113	0	0	0	0	8.29	-169.44	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	21.53	0	21.53	0	0	0	0	-36.9	-154.29	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	23.861	0	23.861	0	0	0	0	-77.4	-137.4	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	26.431	0	26.431	0	0	0	0	-112.67	-118.67	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	29.026	0	29.026	0	0	0	0	-142.19	-98.02	0.23	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	31.604	0	31.604	0	0	0	0	-165.4	-75.48	0.25	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	34.193	0	34.193	0	0	0	0	-181.77	-51.06	0.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	36.694	0	36.694	0	0	0	0	-190.76	-24.79	0.29	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	39.019	0	39.019	0	0	0	0	-191.88	3.19	0.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	41.561	0	41.561	0	0	0	0	-184.61	32.97	0.32	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	43.52	0	43.52	0	0	0	0	-219.49	-266.48	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-288.57	-233.38	0.35	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	48.739	0	48.739	0	0	0	0	-347.79	-198.36	0.36	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	51.307	0	51.307	0	0	0	0	-396.59	-161.48	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	53.589	0	53.589	0	0	0	0	-434.49	-122.89	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	55.996	0	55.996	0	0	0	0	-460.99	-82.58	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	58.591	0	58.591	0	0	0	0	-475.58	-40.4	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	61.191	0	61.191	0	0	0	0	-477.71	3.68	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	63.777	0	63.777	0	0	0	0	-466.86	49.64	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	66.329	0	66.329	0	0	0	0	-442.46	97.46	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	68.57	0	68.57	0	0	0	0	-404.03	146.97	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	70.922	31.948	70.922	31.948	0	0	0	-354.42	180.71	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	73.489	63.897	73.489	63.897	0	0	0	-299.77	193.05	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	76.064	95.845	76.064	95.845	0	0	0	-246.17	183.98	0.36	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	78.626	107.73	78.626	107.73	0	0	0	-198.16	162.73	0.34	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	81.155	109.53	81.155	109.53	0	0	0	-156.14	141.92	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO			
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

68	-13.4	83.357	110.89	83.357	110.89	0	0	0	-119.93	121.71	0.31	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	85.661	111.93	85.661	111.93	0	0	0	-89.33	102.32	0.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	88.199	112.73	88.199	112.73	0	0	0	-64.02	84.13	0.28	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	90.748	113.34	90.748	113.34	0	0	0	-43.61	67.33	0.26	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	93.284	113.81	93.284	113.81	0	0	0	-27.68	52.01	0.24	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	95.788	114.17	95.788	114.17	0	0	0	-15.8	38.23	0.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	97.956	114.45	97.956	114.45	0	0	0	-7.55	25.88	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	100.22	114.66	100.22	114.66	0	0	0	-2.52	14.97	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	102.73	114.83	102.73	114.83	0	0	0	-0.25	5.73	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	105.25	114.96	105.25	114.96	0	0	0	0	1.77	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Support 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	650.104
4	658.367
5	650.104
6	657.966
7	668.886
8	669.505

Support 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

2	0
3	650.104
4	654.8
5	652.798
6	653.562
7	656.256
8	656.438

Progetto: My Project
Risultati per la Design Section 2: 0: DM08_ITA: Comb.
2: A2+M2+R1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
1	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
2	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
3	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
4	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
5	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
6	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
7	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
8	DM08_ITA	2: A2+M2+R1	1.25	1.25	1.4	0	1	1.3	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1

Stage=Fase di scavo

Design Code=Codice di verifica

Ftan fr=fattore moltiplicatore tangente angolo di attrito

F C'=fattore moltiplicatore coesione efficace

F Su'=fattore moltiplicatore coesione non drenata

F EQ=fattore moltiplicatore reazione sismica

F perm load=fattore moltiplicatore carichi permanenti

F temp load=fattore moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F temp sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F earth Dstab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso sfavorevole

F earth stab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso favorevole

F GWT Dstab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica sfavorevole

F GWT stab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica favorevole

F HYD Dstab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica sfavorevole

F HYD stab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica favorevole

F UPL Dstab=fattore moltiplicatore per sifonamento sfavorevole

F UPL stab=fattore moltiplicatore per sifonamento favorevole

DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp Springs	kPp Springs	kAcv Springs	kPcv Springs	Vary	Spring Model	Color
F	20	19	30	0	N/A	N/A	N/A	15000	45000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
O1	16.5	14	22	2	20	22	22	2874	8622	0.45	2.2	0.45	2.2	True	Linear	
O2	19	16.5	28	2	N/A	N/A	N/A	7185	21555	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	
S1	21	19	34	0	N/A	N/A	N/A	25000	75000	0.28	3.54	N/A	N/A	True	Linear	
Clay	20	19	28	0	150	28	28	20000	60000	0.36	2.77	0.36	2.77	True	Linear	
GT	22	20	36	10	N/A	N/A	N/A	30000	90000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	
Rock	27	25	30	100	N/A	N/A	N/A	479000	143700	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbi	19	19	38	0	N/A	N/A	N/A	45000	135000	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Rev</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">24/03/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	0	24/03/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
0	24/03/2011						

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Fric=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
Soil type=nome del terreno
OCR=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo

Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Sabbia e	1	0.38

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C20/25	20	29962	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

Legno

Name	Ultimate Bending Strength	Ultimate Tensile Strength	Ultimate Shear Strength	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m ³)	(MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

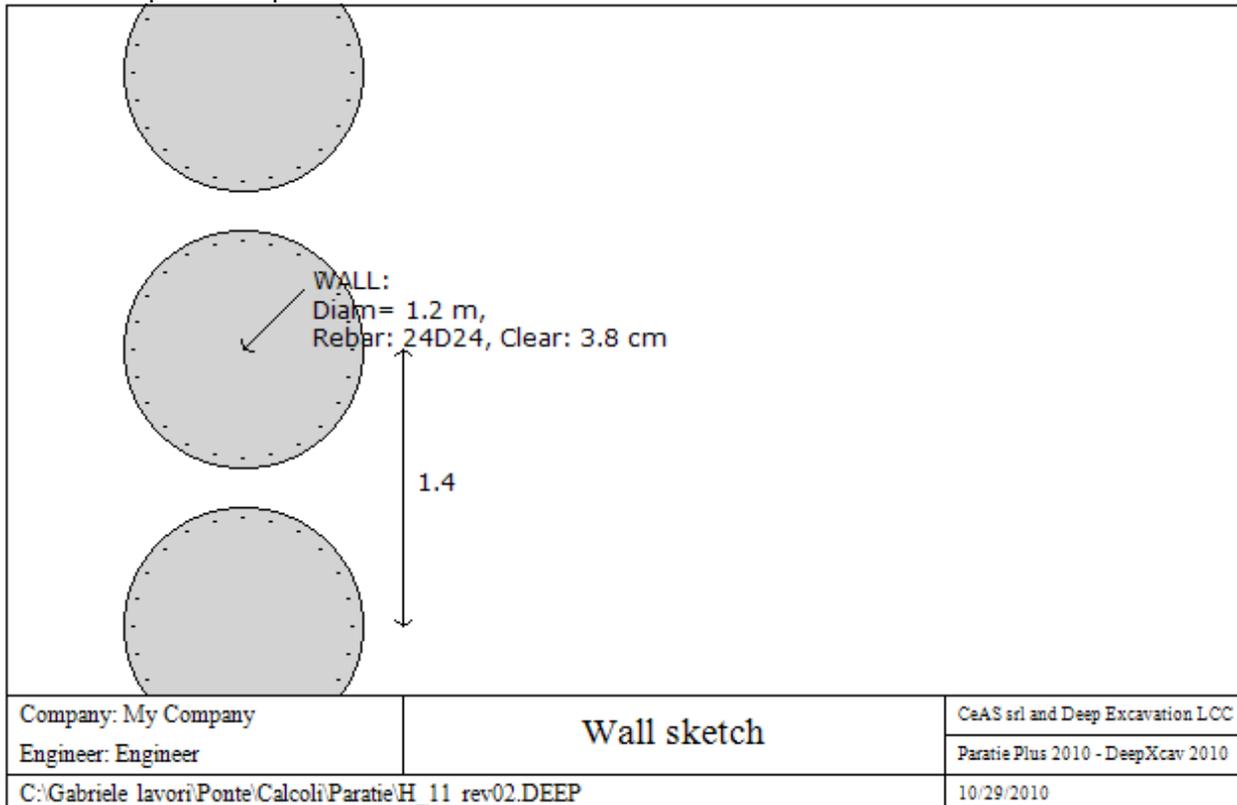
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

DATI PARATIE

Sezione paratia0: paratia



Wall uses wall section1: Pali 1200

Tipo paratia: Pali tangenti: pali in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -17 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.4 Spessore paratia = 1.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del

fc' cls = 20 Fy barre = 450 Ecls = 25 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 235 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: Ignorato

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

D = 120 m B = 100 m A = 11309.7335529233 cm² Ixx = 10178760.1976309 cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: N = 24 bars #D24 = AsTop 108.576 cm², Ctop = 5 m

Bottom rebars: N = 24 bars #D16 = AsBot 12.066 cm², Cbot = 7.62 m

Shear reinforcements

Bar #D12 = As 1.131 cm², sV = 15 m, sH = 0 m

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete $f'c=fck$ =res cilindrica caratteristica cls

Rebar $f_y=fyk$ =res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension $fct=fctk$ =resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members $f_y=fyk$ =res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

$F_y=fyk$

$F'c=fck$

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2) Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t=spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

I_{xx} =inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

S_{xx} =modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3) Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

W=peso per unità di lunghezza

A=area

D=diametro

tw o tp=spessore dell'anima (sezione a I) o del tubo (sezione circolare)

bf=larghezza della sezione

tf=spessore dell'ala

k=altezza flangia + altezza raccordo

I_{xx} =inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)

S_{xx} =modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)

r_x =raggio giratore d'inerzia lungo x

I_{yy} =inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)

S_{yy} =modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)

r_y =raggio giratore d'inerzia lungo y

Cw=costante di ingobbamento

$f_y=fyk$

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Support 0: type = tieback

X = 1.2 m, Z = -7 m, S = 2.8 m

Lfree = 9 m, Lfix = 15 m, Rfix = 100 %

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Walls: paratia

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	500	-	-
1	No	500	-	-
2	No	500	-	-
3	No	500	-	-
4	No	500	-	-
5	Si'	500	-	-
6	Si'	500	-	-
7	Si'	500	-	-
8	Si'	500	-	-

Support 1: type = tieback

X = 1.2 m, Z = -2.5 m, S = 2.8 m

Lfree = 11 m, Lfix = 15 m, Rfix = 100 %

Walls: paratia

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	500	-	-
1	No	500	-	-
2	No	500	-	-
3	Si'	500	-	-
4	Si'	500	-	-
5	Si'	500	-	-
6	Si'	500	-	-
7	Si'	500	-	-
8	Si'	500	-	-

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante

Strut=puntone

Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI

Dati generali

Z=quota vincolo

S=interasse in direzione orizzontale

Lfree=lunghezza tratto elastico

Lfix=lunghezza tratto rigido

Rfix=% sfruttamento tratto rigido

Stage No=numero step di scavo

Active=stato tirante (YES=attivo)

Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)

Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Summary of stage assumptions

Name	Analysis	Drive	ka-Mult	Htr	Resist	Res	Contle	Suppo	Axial	Used	Min	Toe	Toe
	Method	Press		(%)	Press	Mult	Metho	Model	Incl	FSwal	FDtoe	FSrot	FSpas
Stage 0	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 5	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 6	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 7	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 8	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COntventional=analisi all'equilibriolimito

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSpas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

Stabilita' del piede

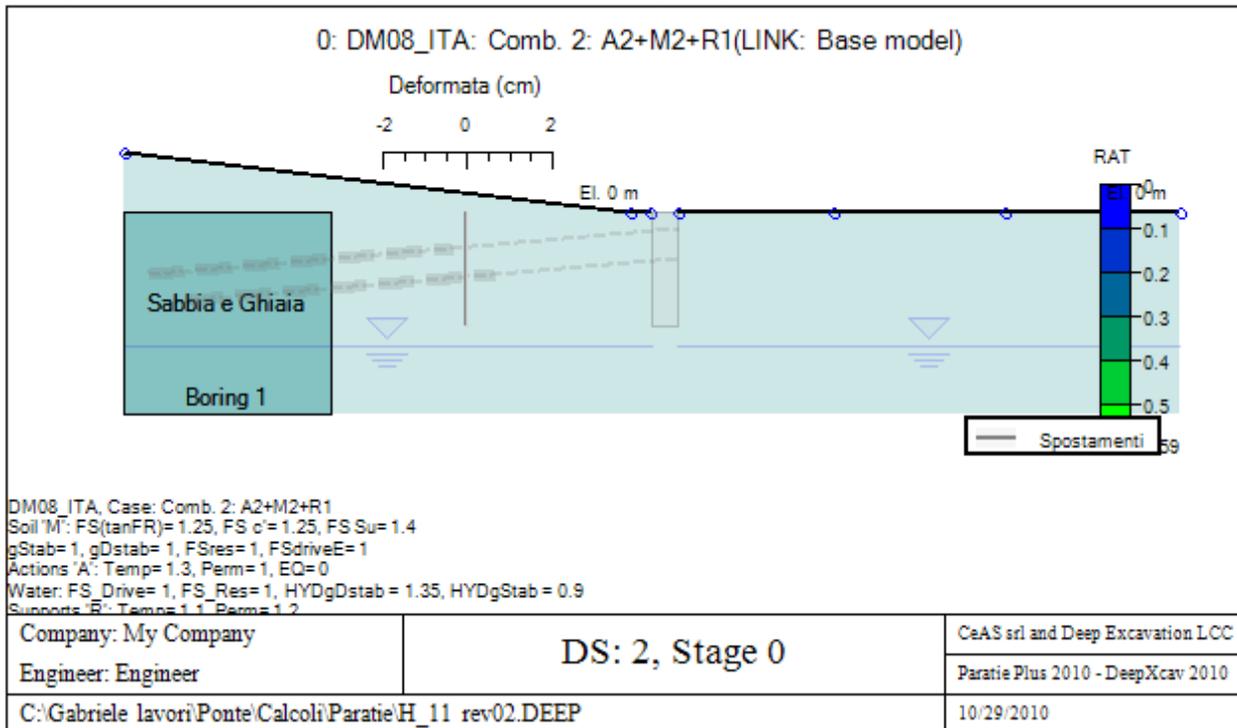
Embedment FS vs Stage

	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1,	FS4 Mobilized	FS5 Actual Drive Thrust /
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	6.446	1.145
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	5.39	1.066
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	4.588	1.015
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	4.713	1.13
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	2.701	1.001
Stage #5	N/A	N/A	N/A	N/A	2.784	1.117
Stage #6	N/A	N/A	N/A	N/A	1.776	1.003
Stage #7	N/A	N/A	N/A	N/A	1.376	1.001
Stage #8	N/A	N/A	N/A	N/A	1.268	1

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011	

GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

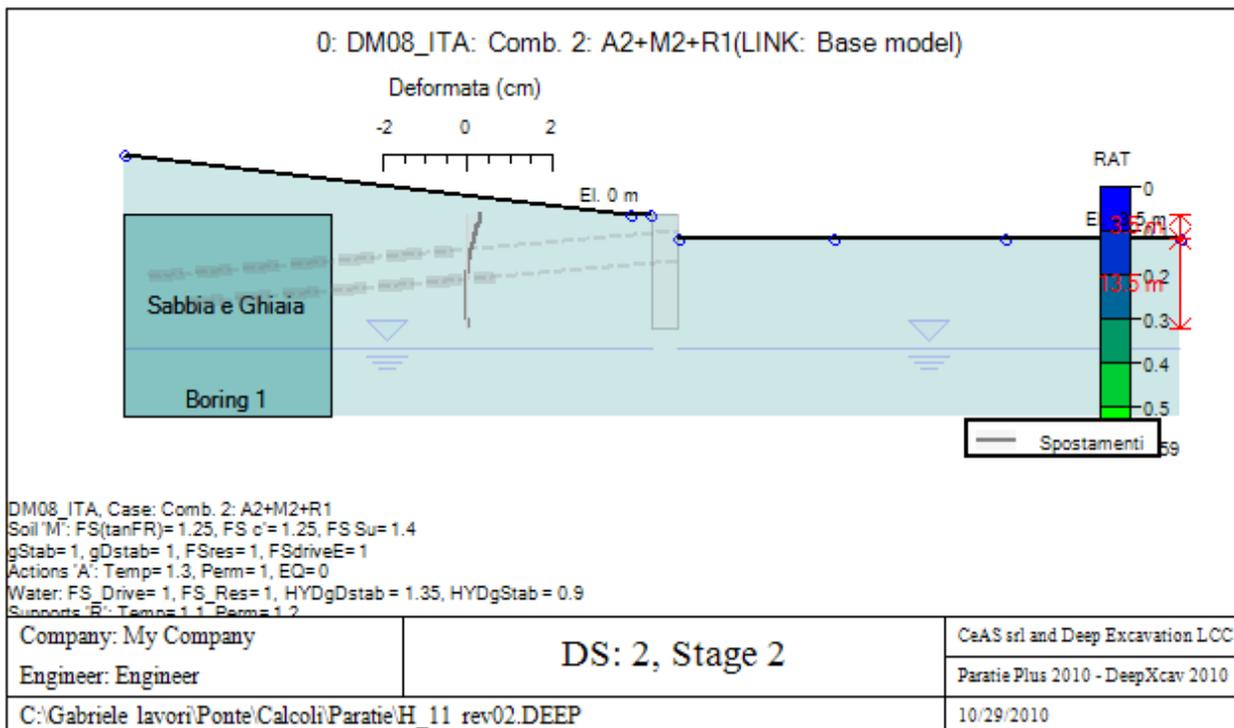
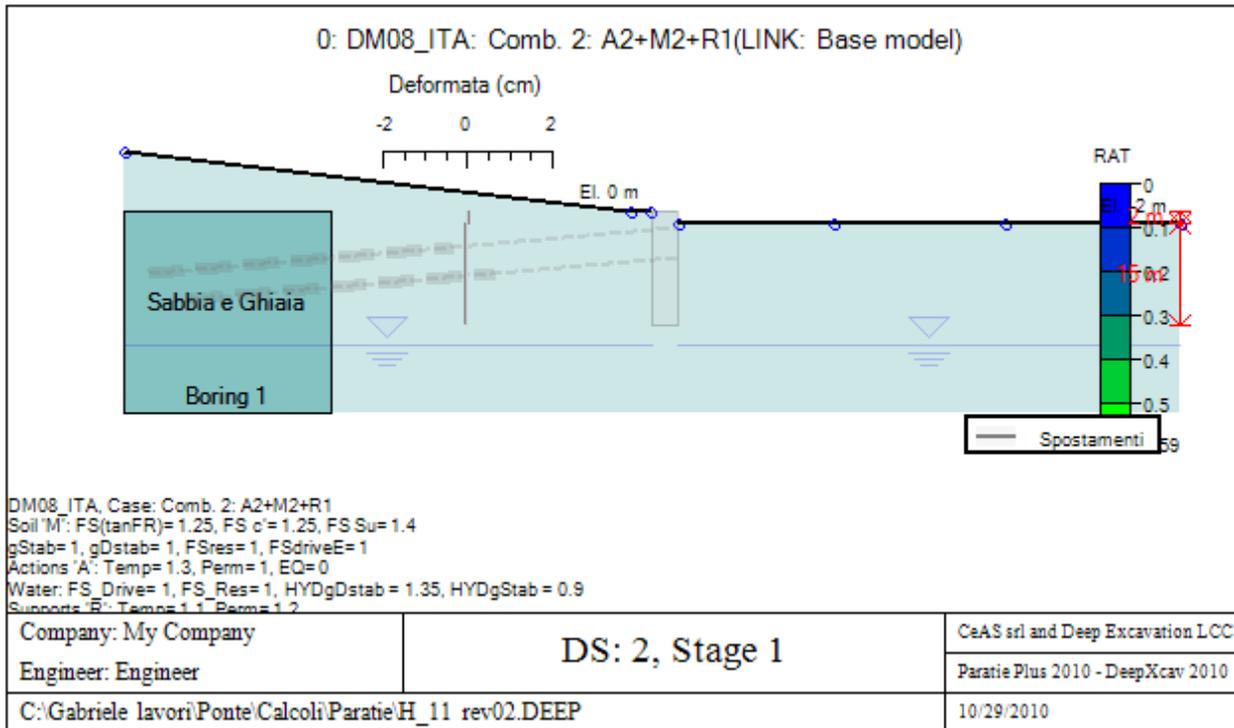


P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

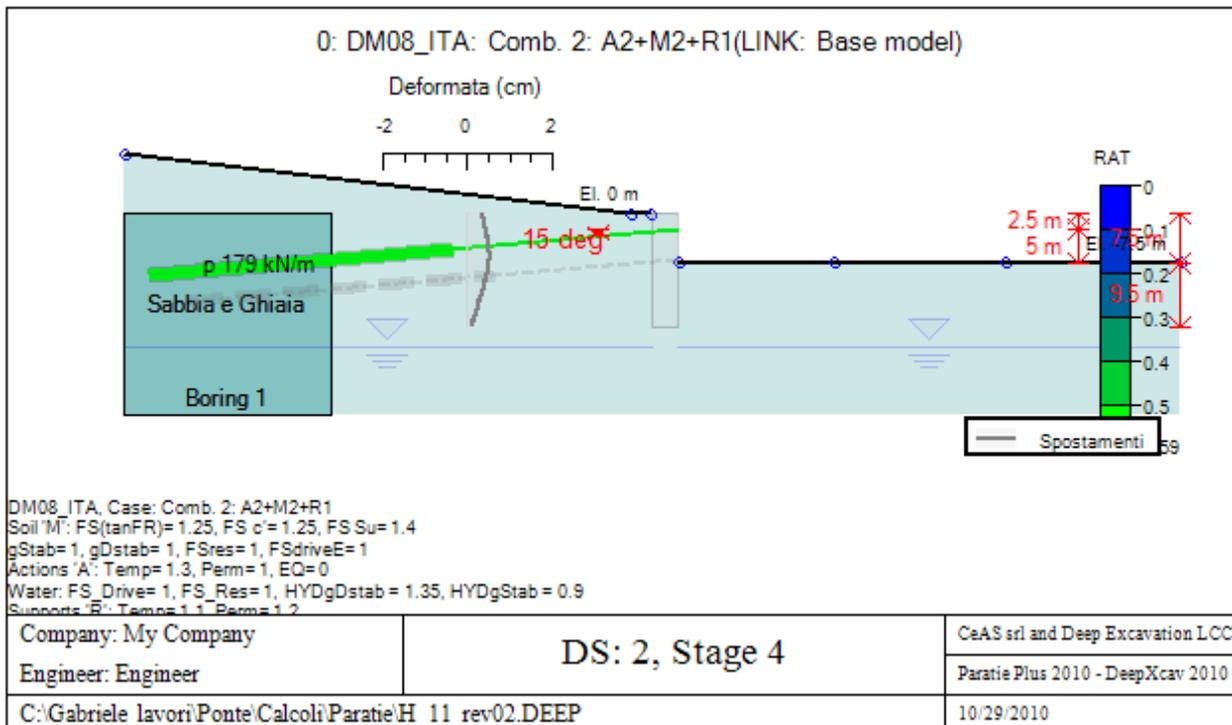
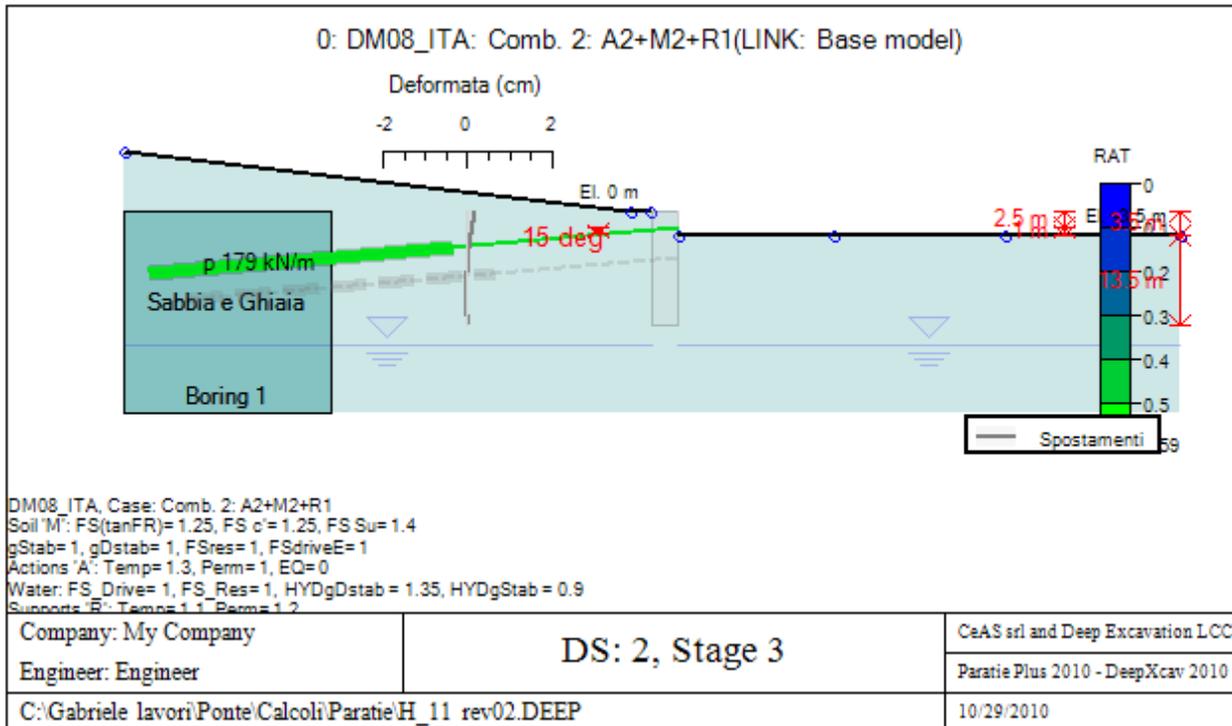


PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

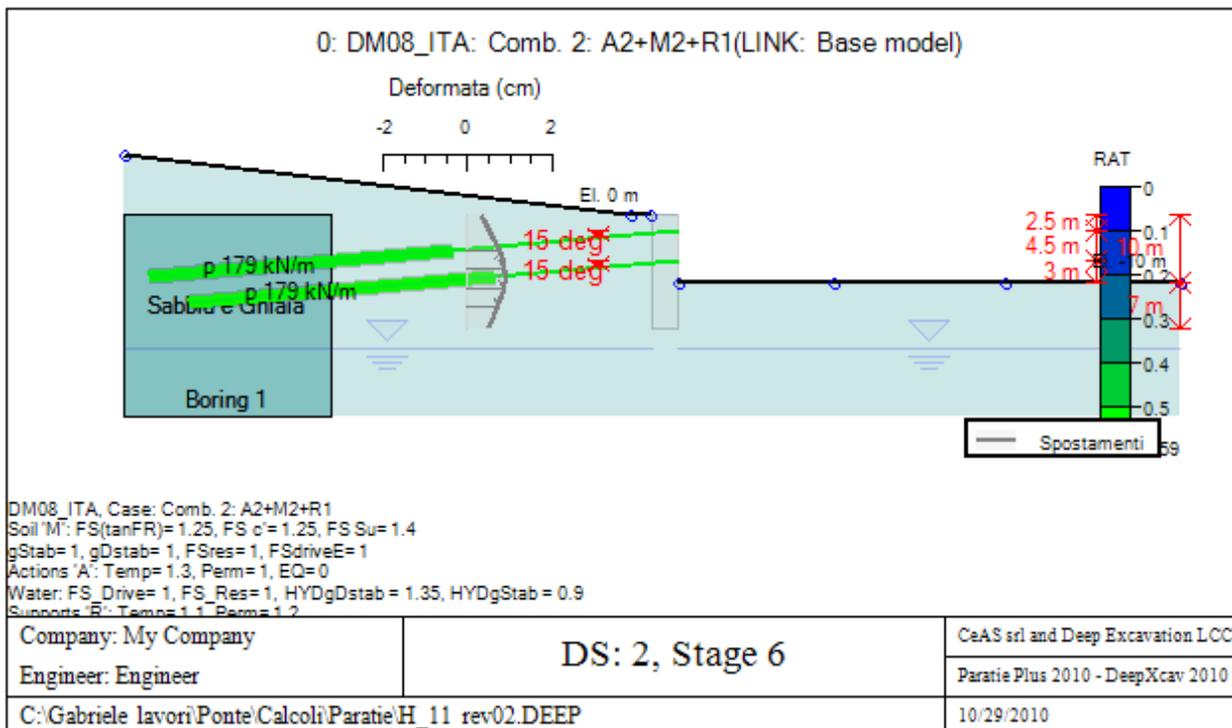
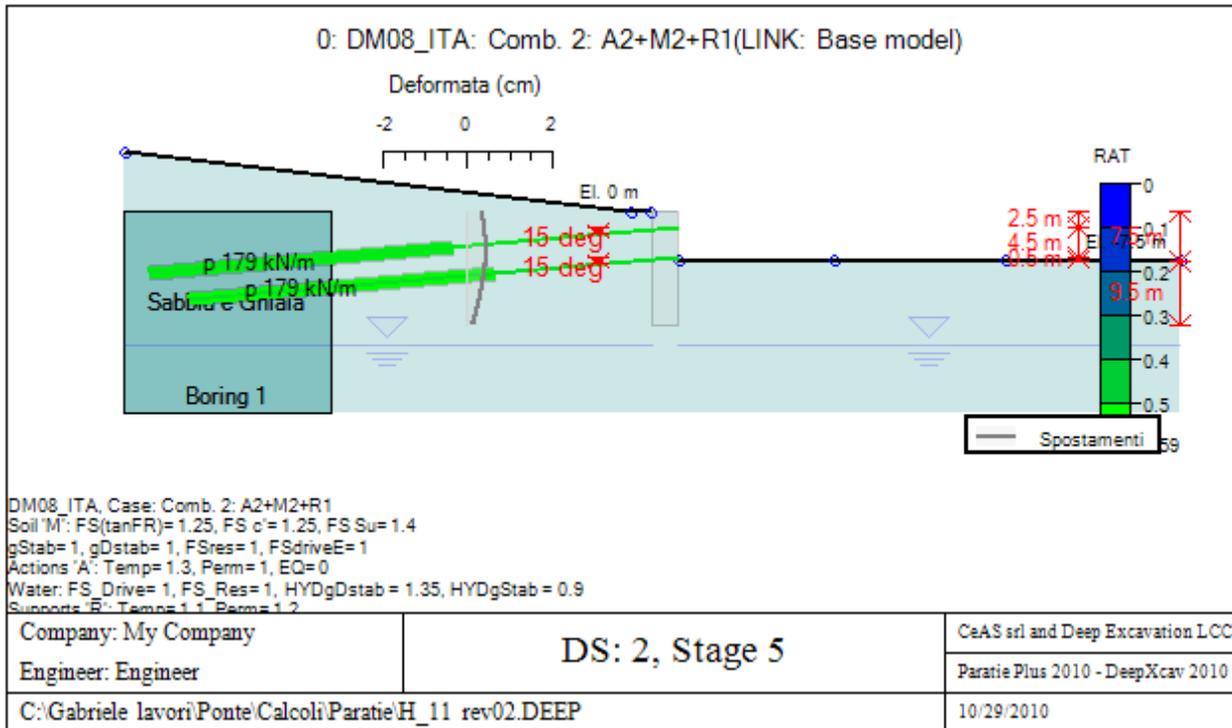


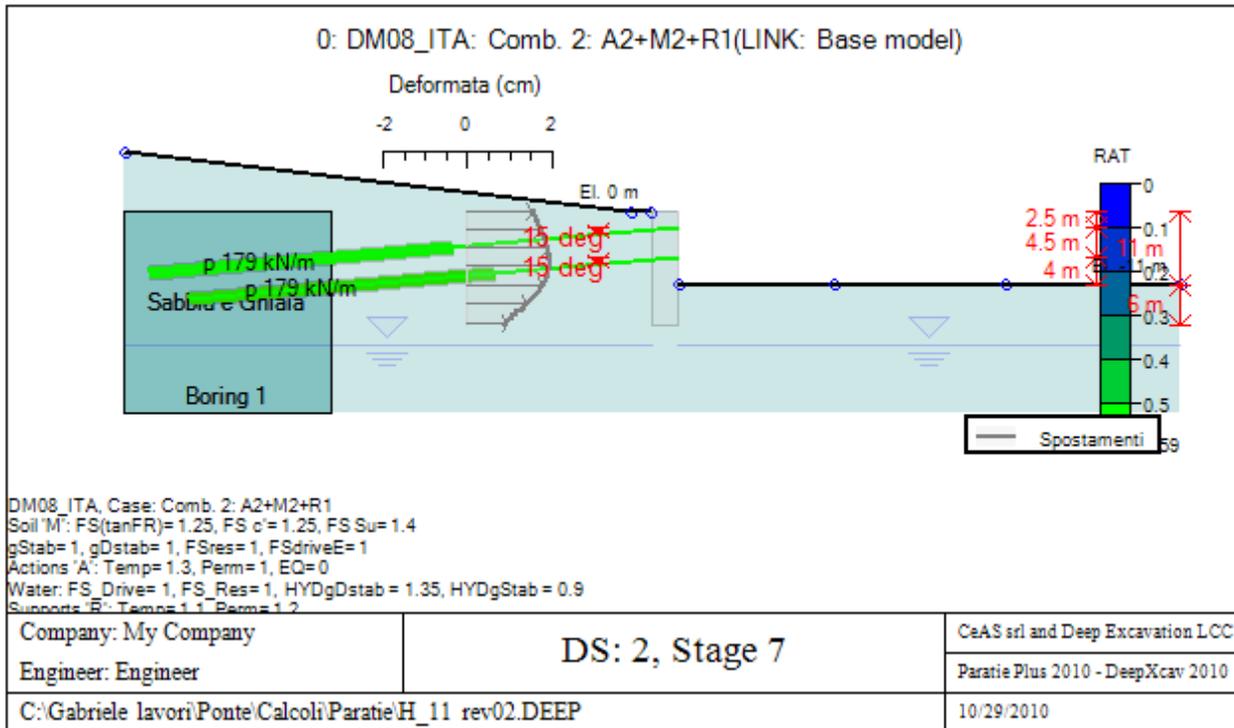
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

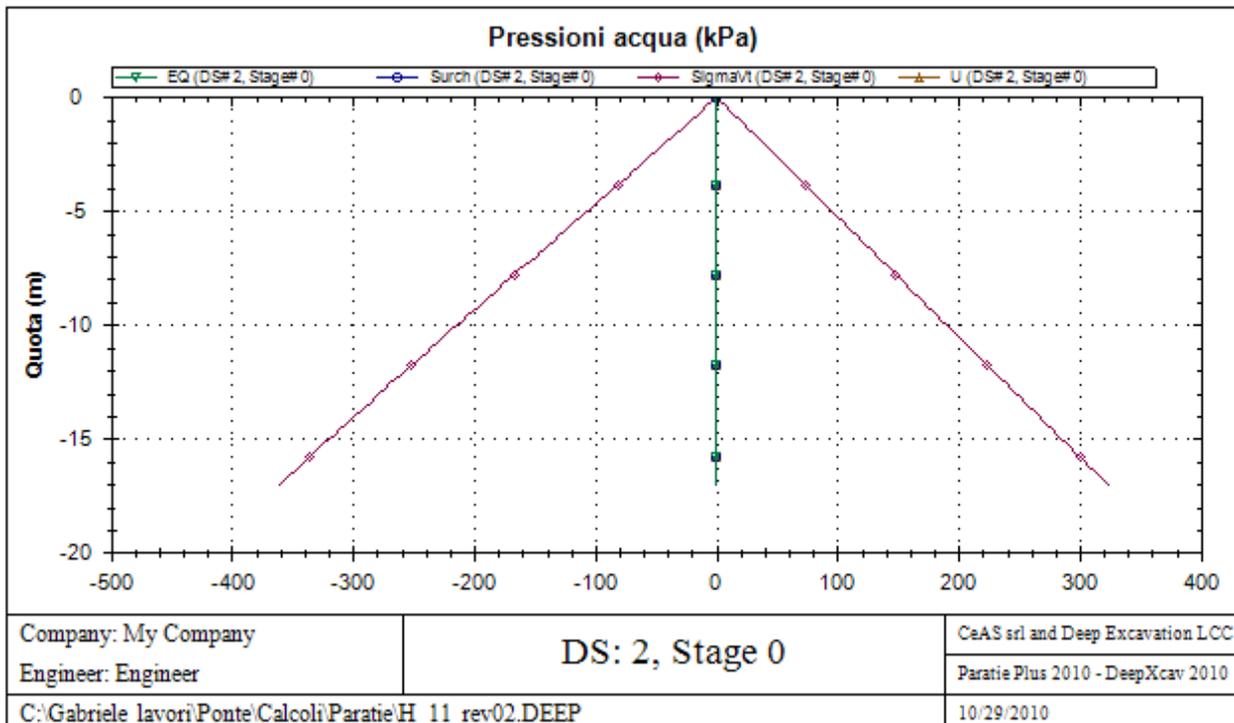
Data
20/06/2011





GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

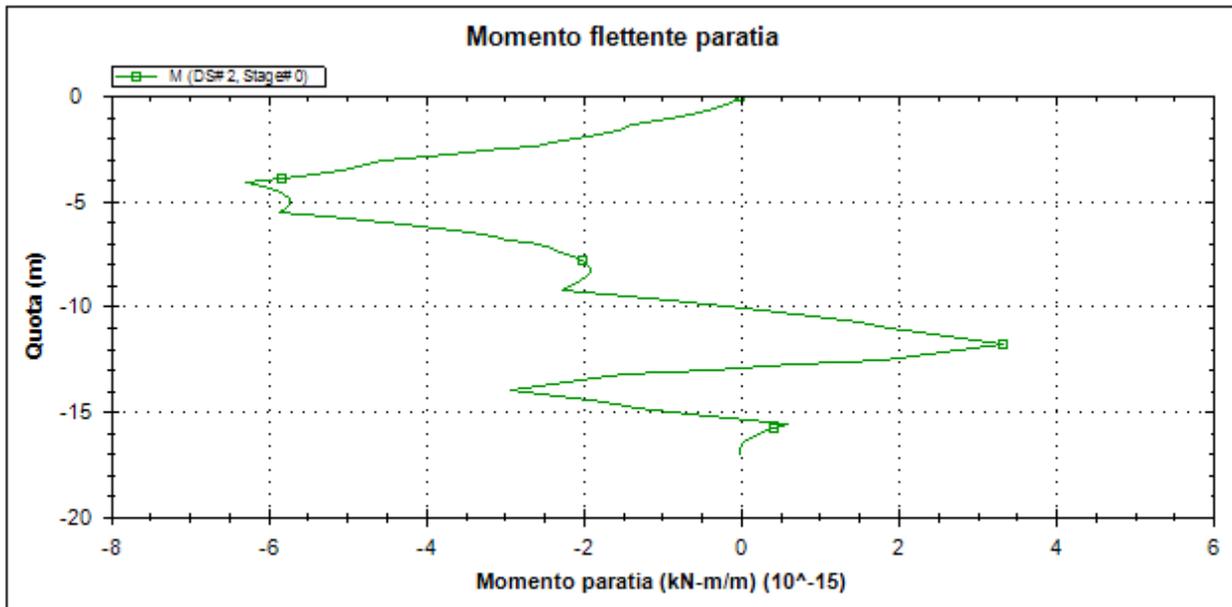


P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

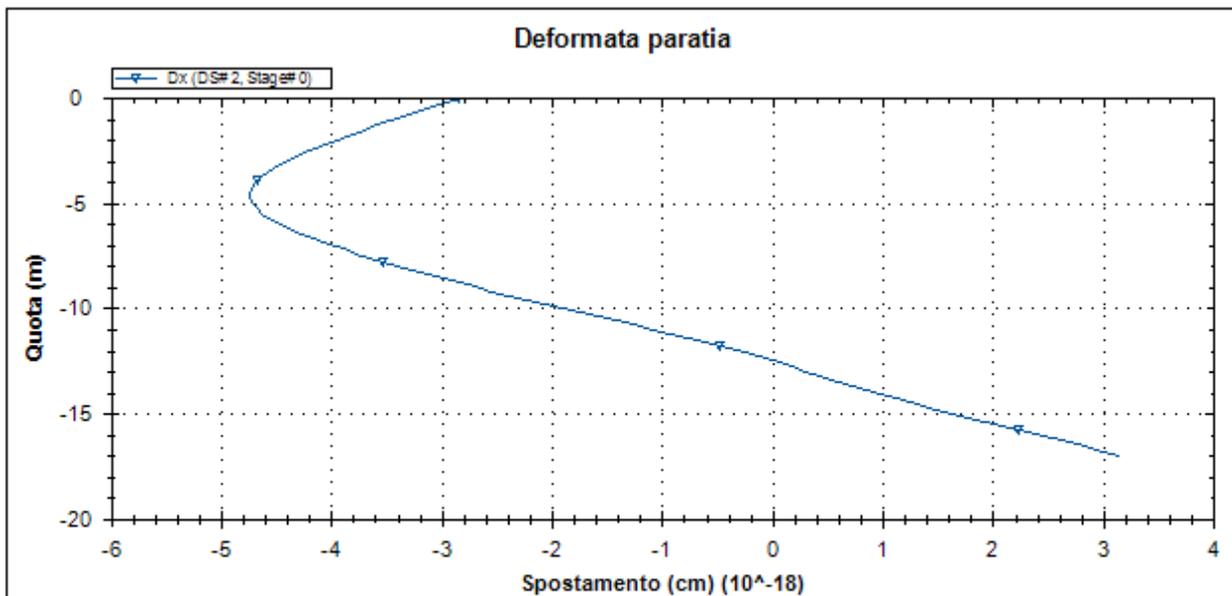
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



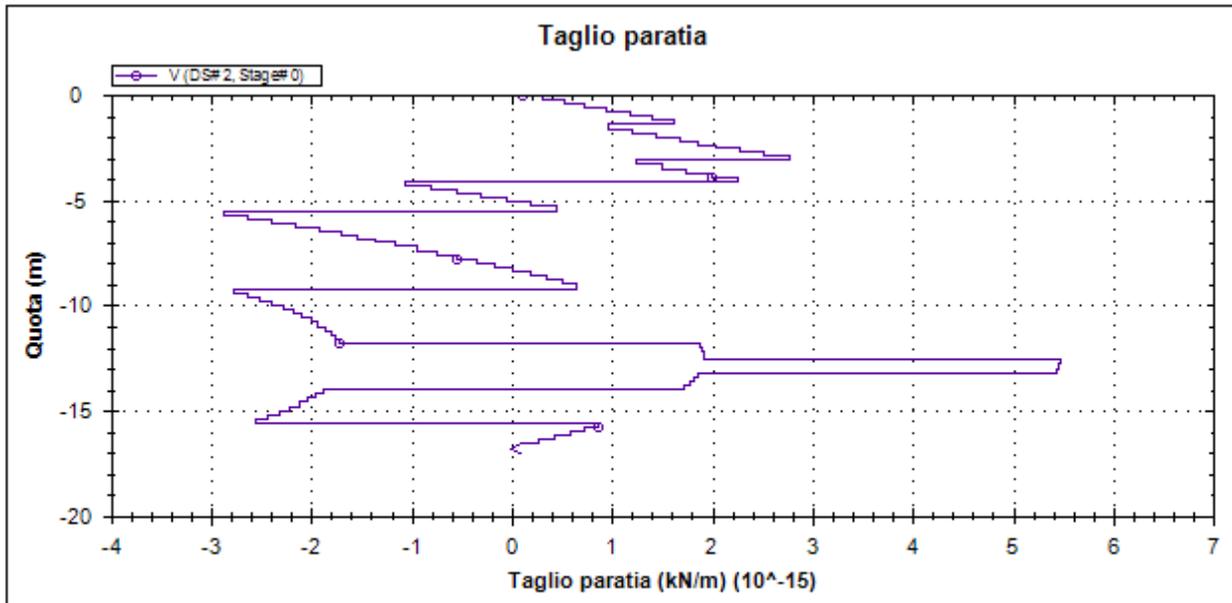
Company: My Company	DS: 2, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

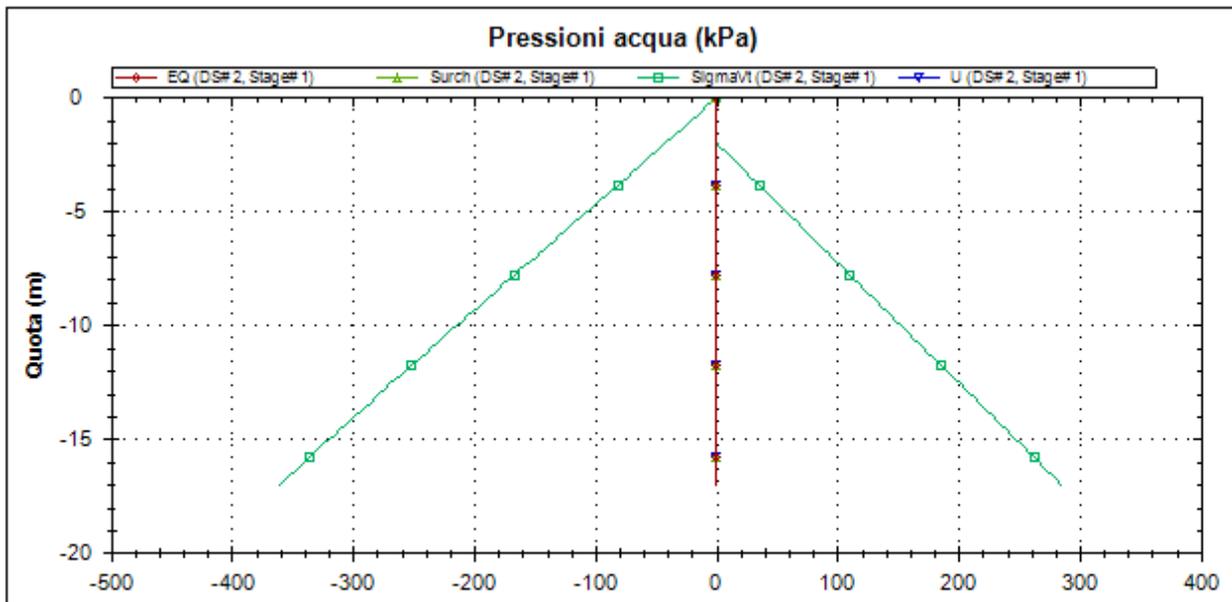
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



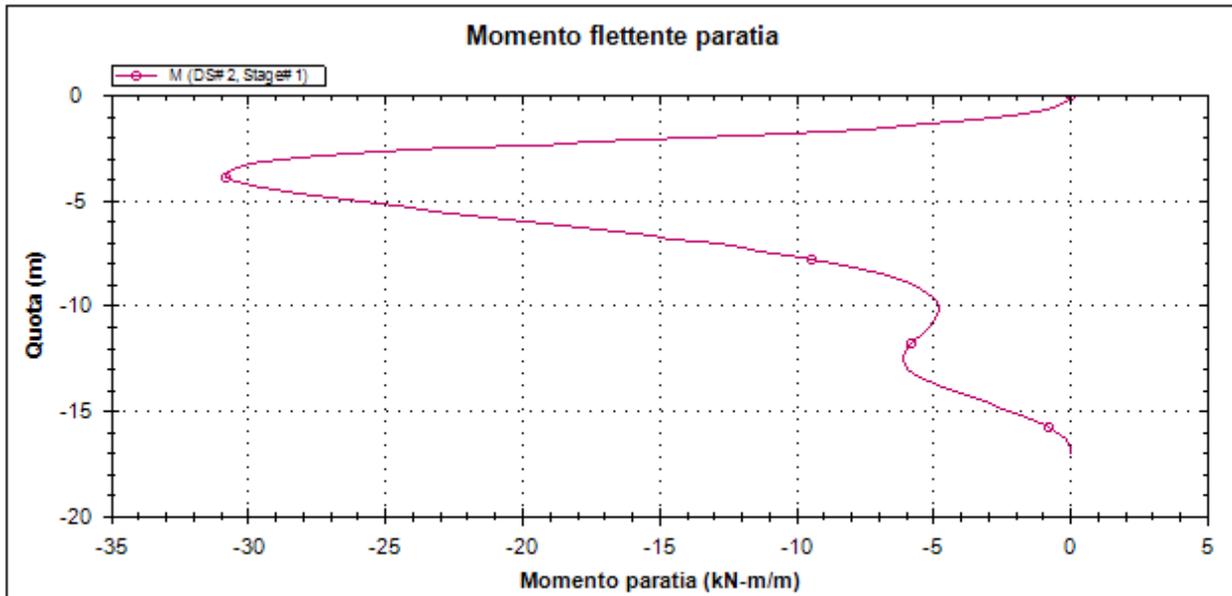
Company: My Company	DS: 2, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

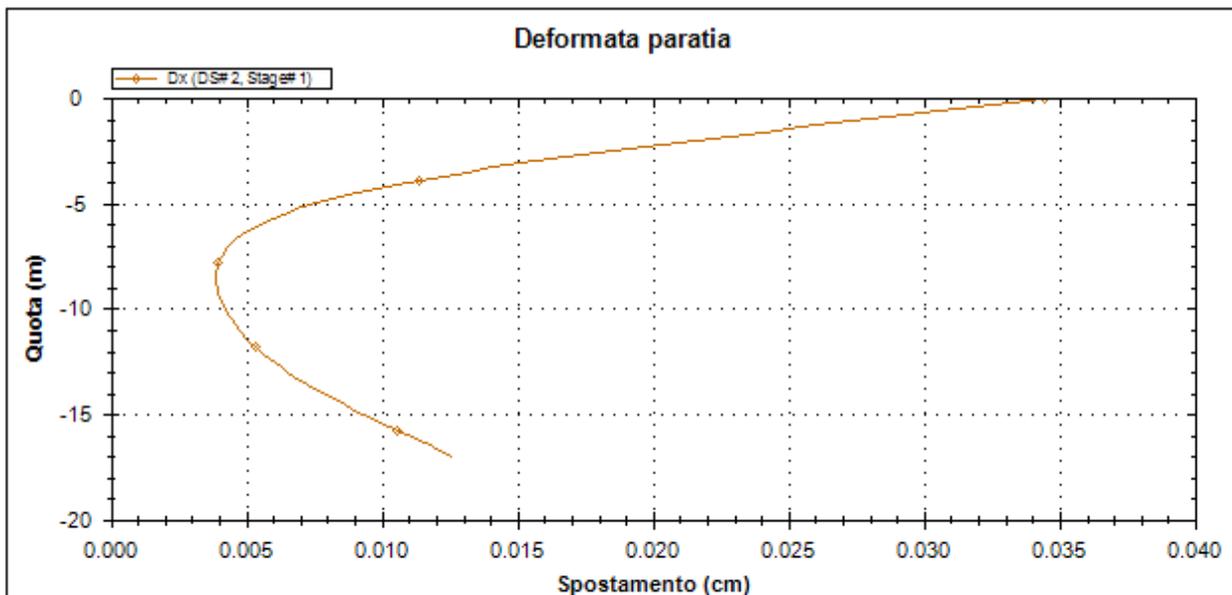
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



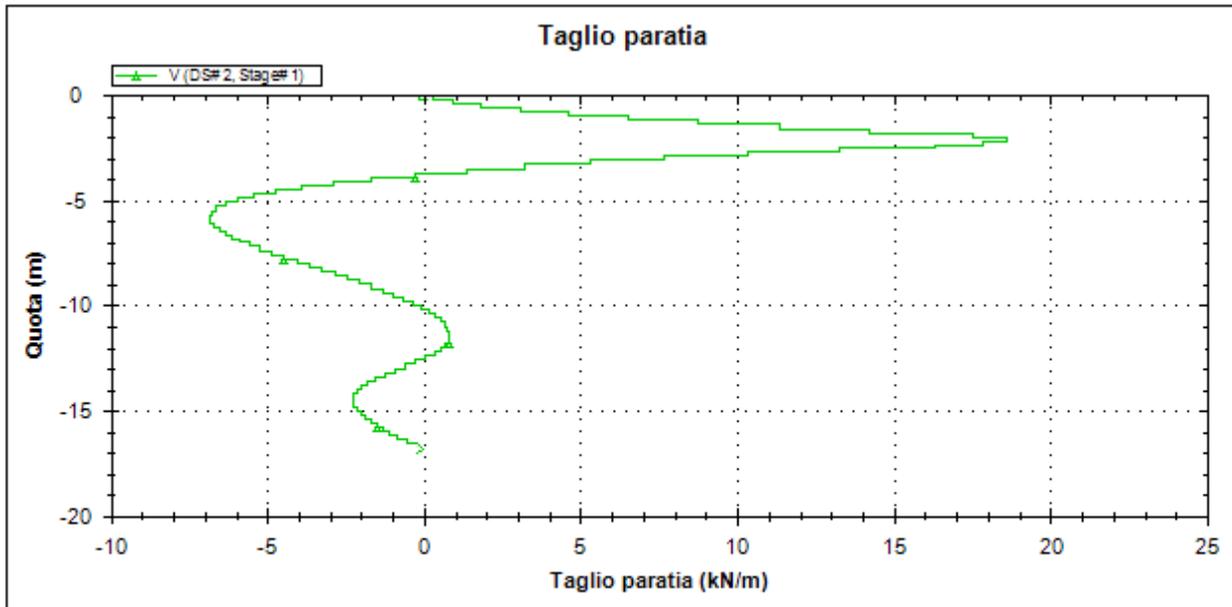
Company: My Company	DS: 2, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

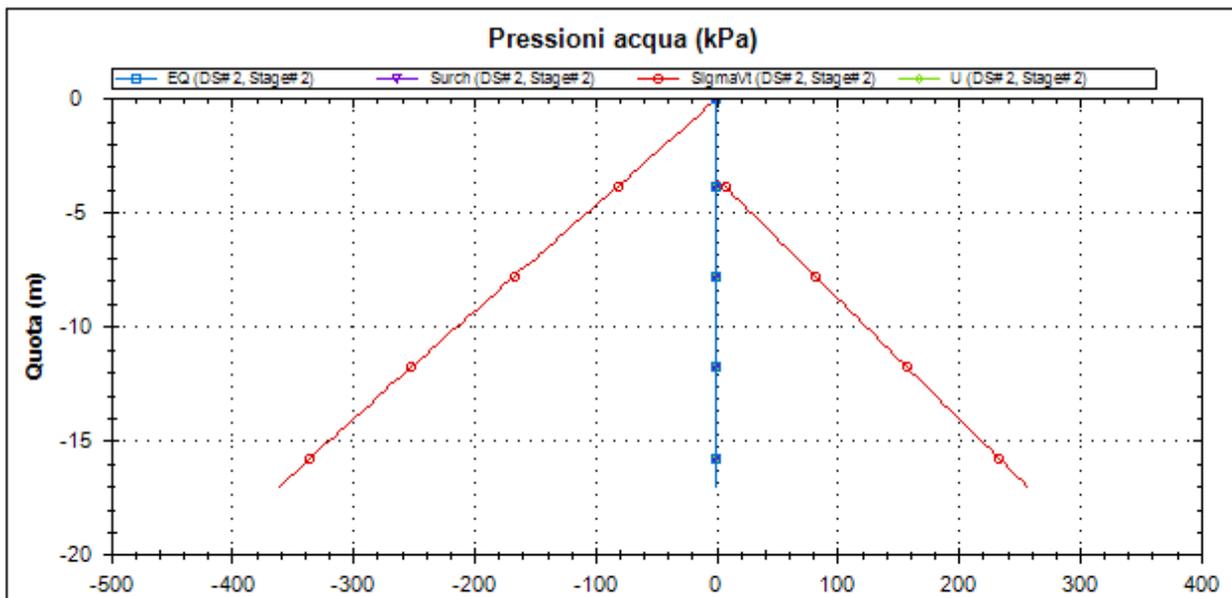
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



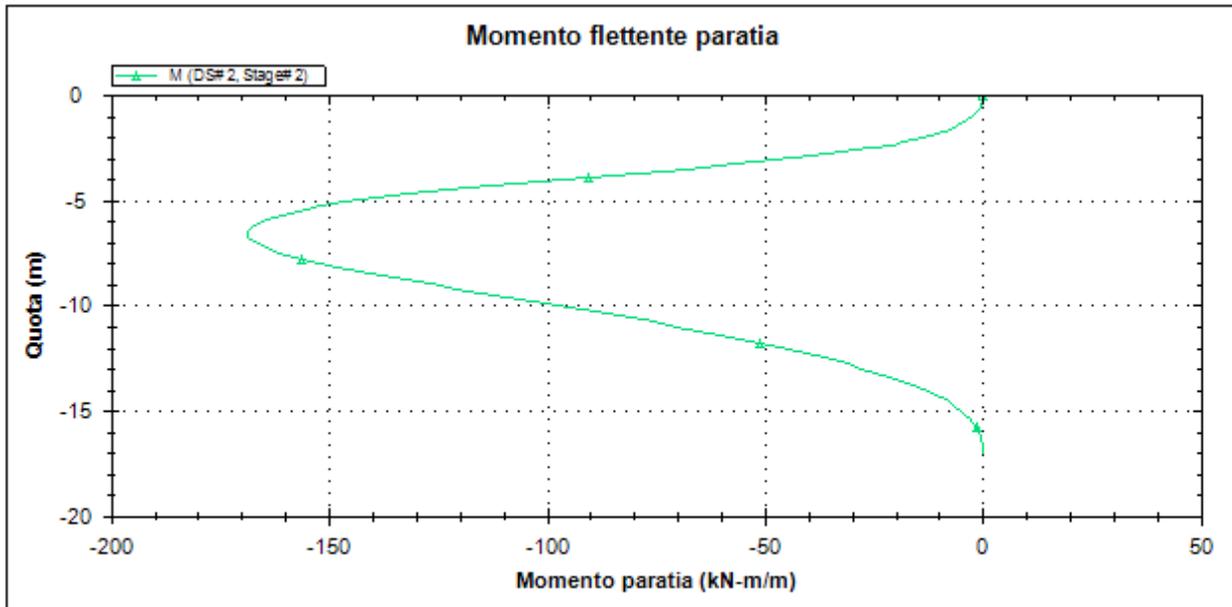
Company: My Company	DS: 2, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

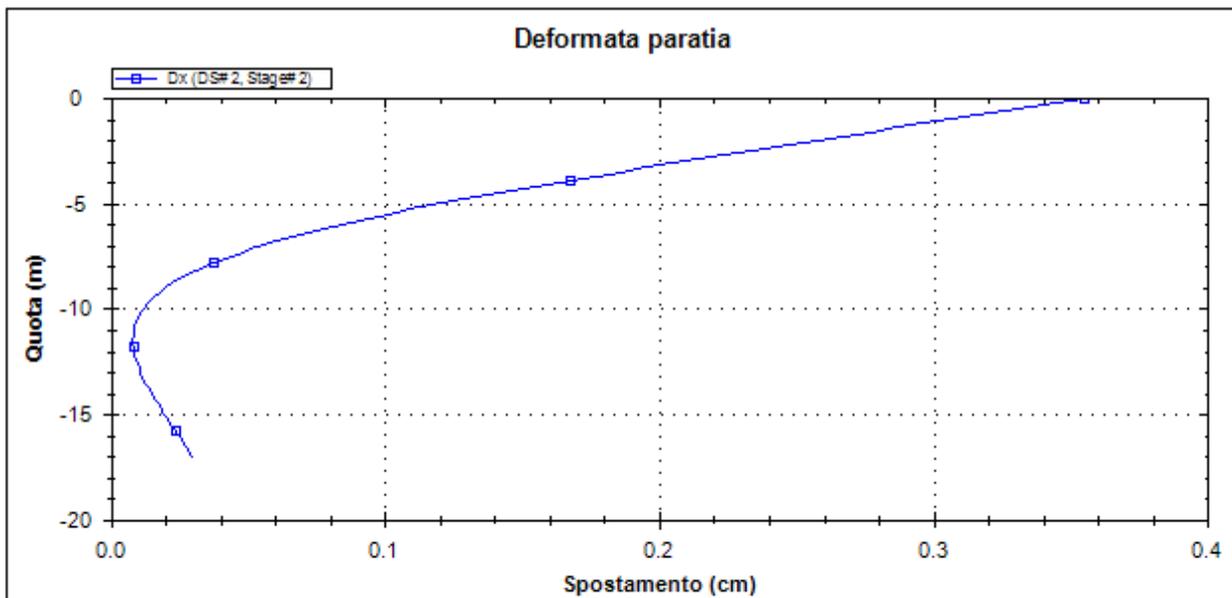
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 2, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



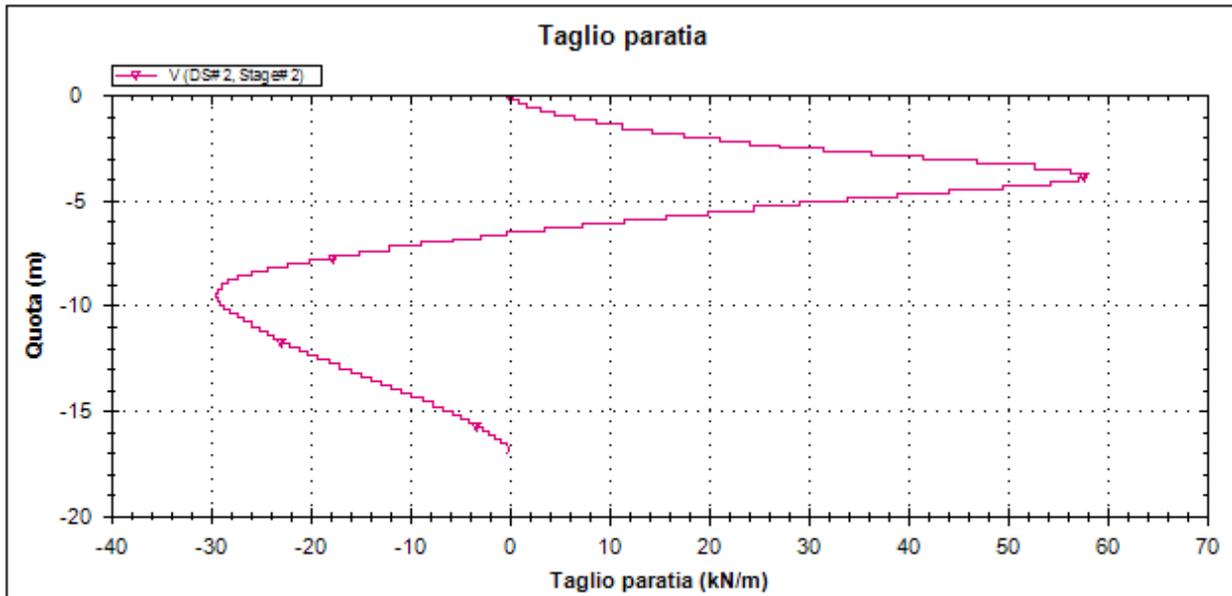
Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 2, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

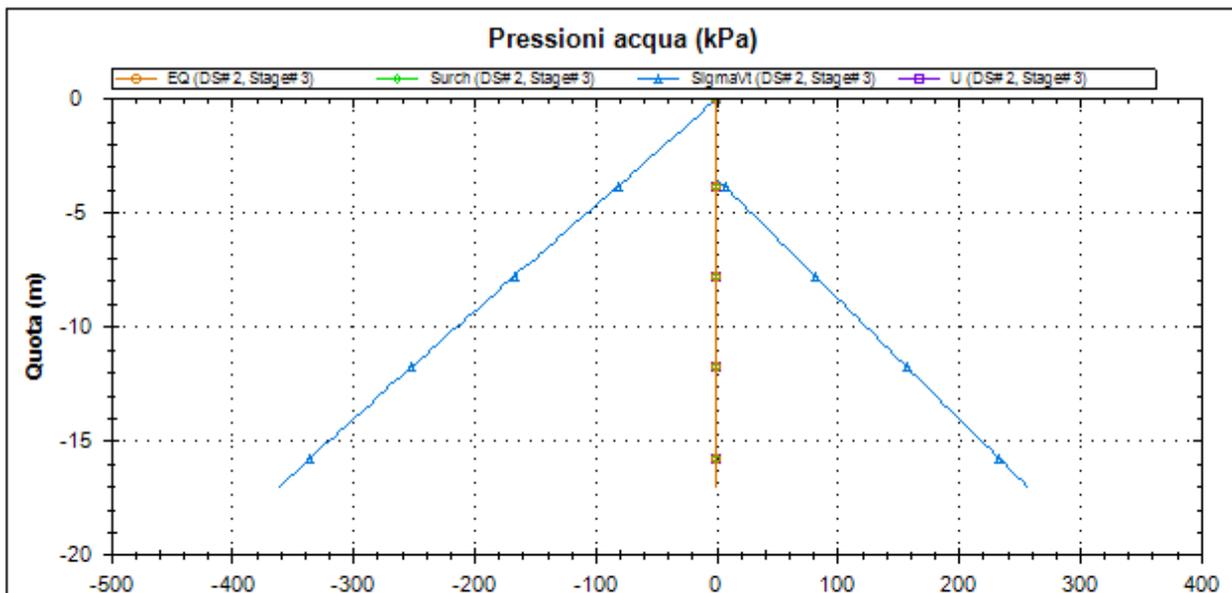
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



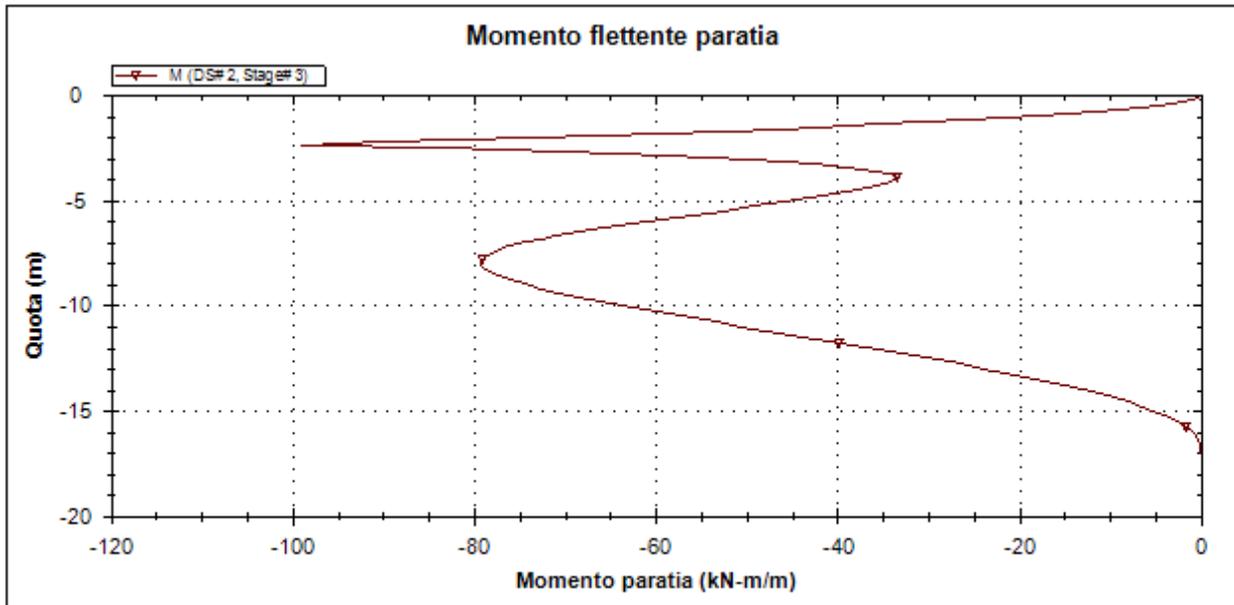
Company: My Company	DS: 2, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

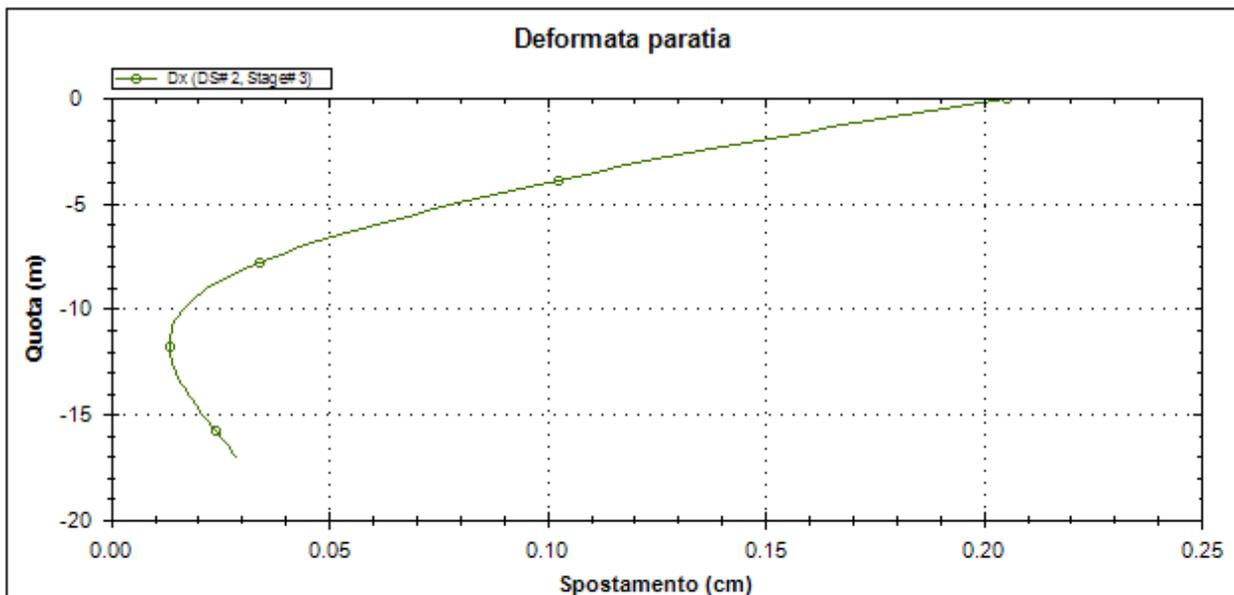
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



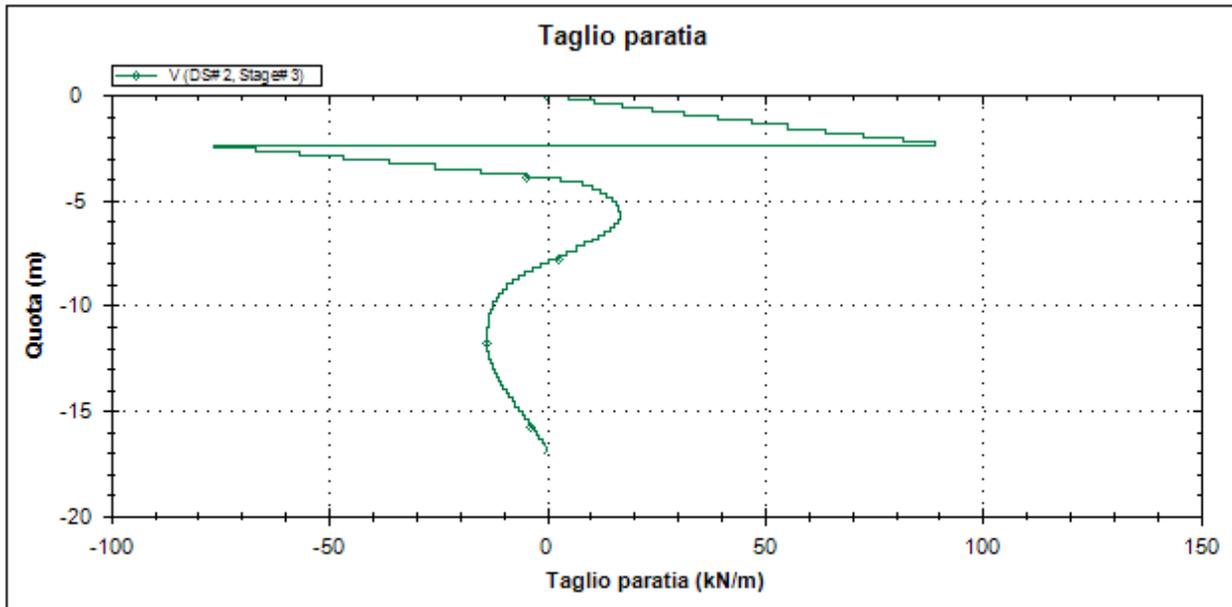
Company: My Company	DS: 2, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

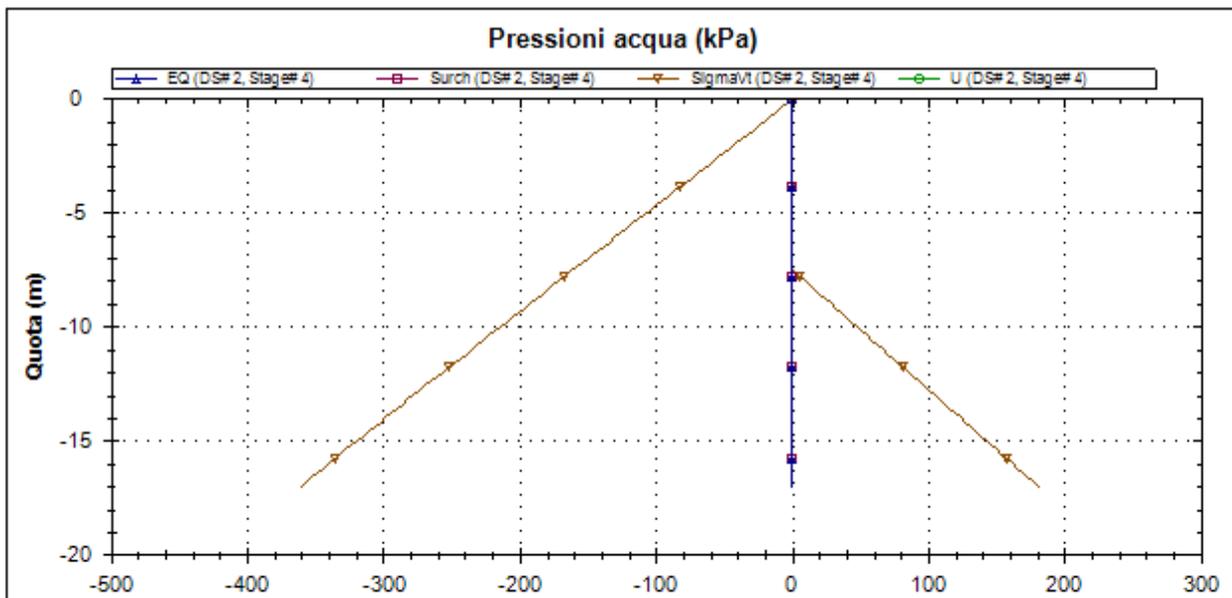
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



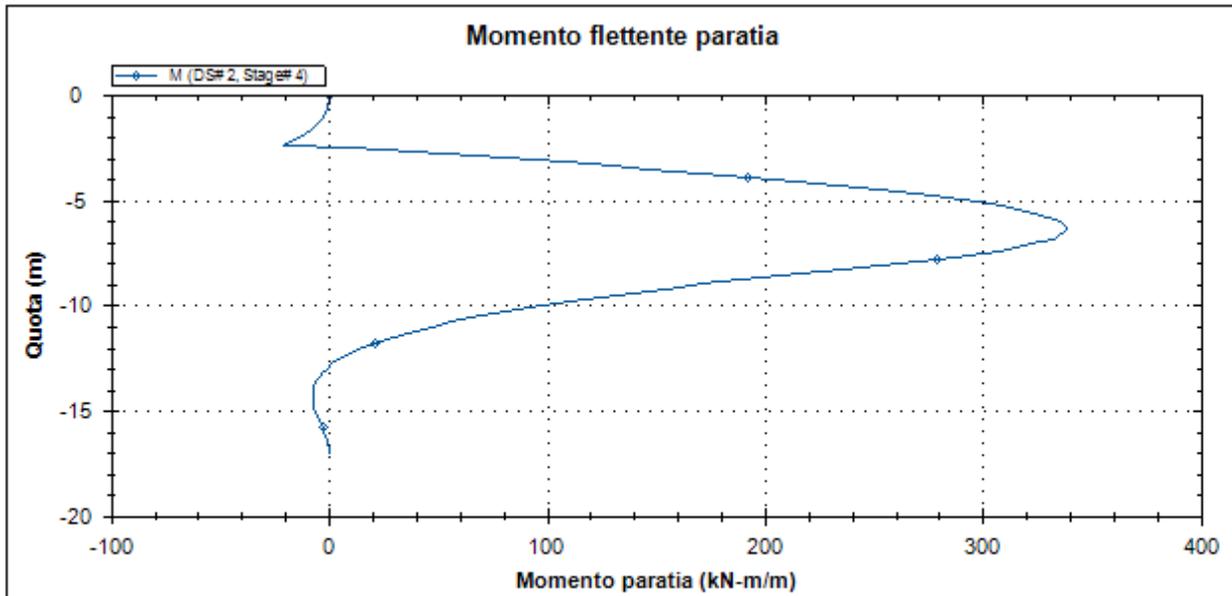
Company: My Company	DS: 2, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

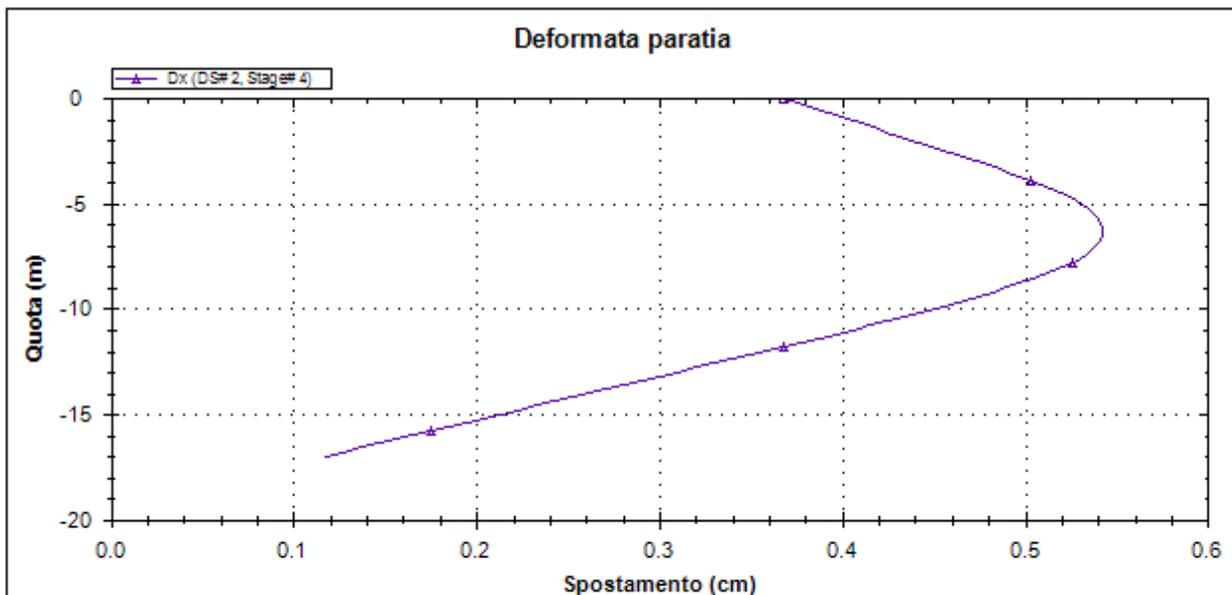
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



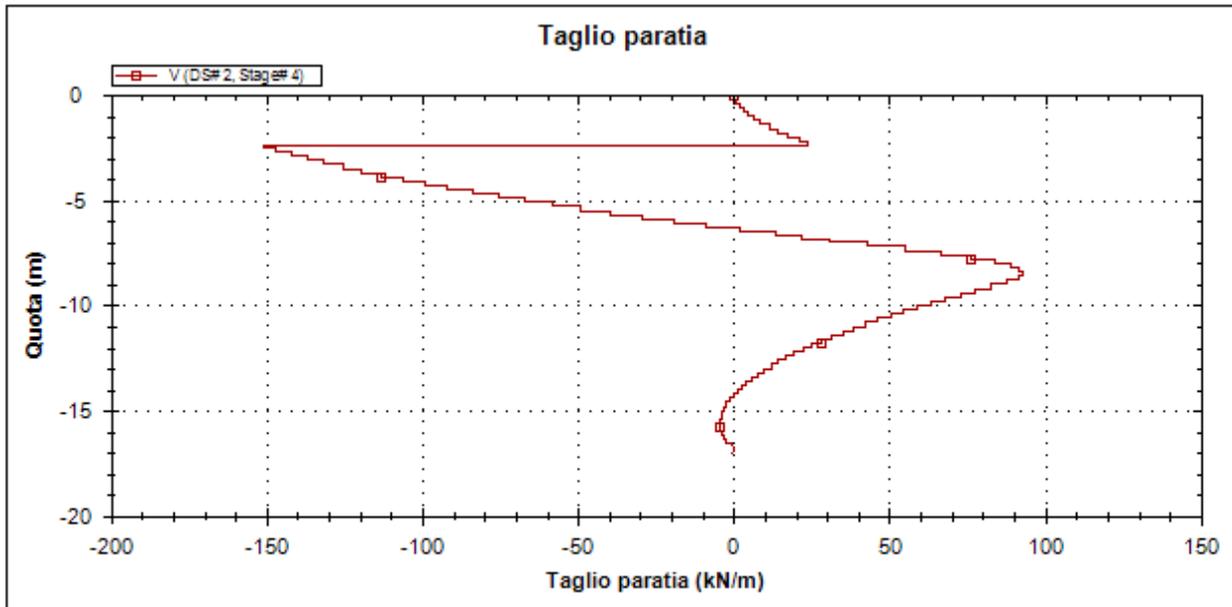
Company: My Company	DS: 2, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

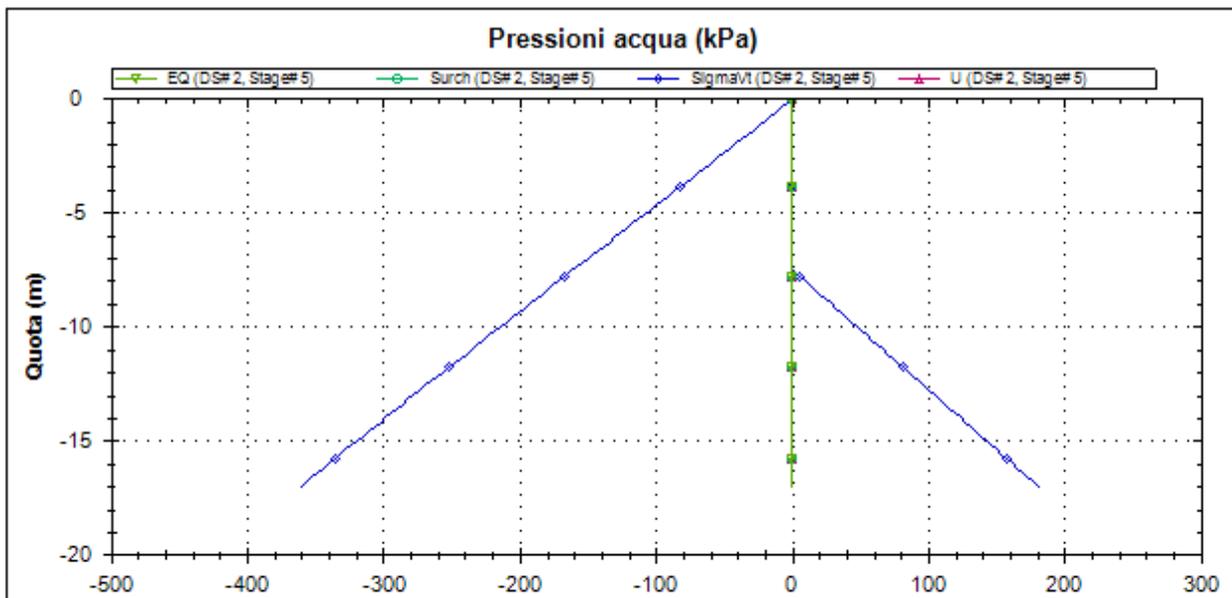
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 2, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



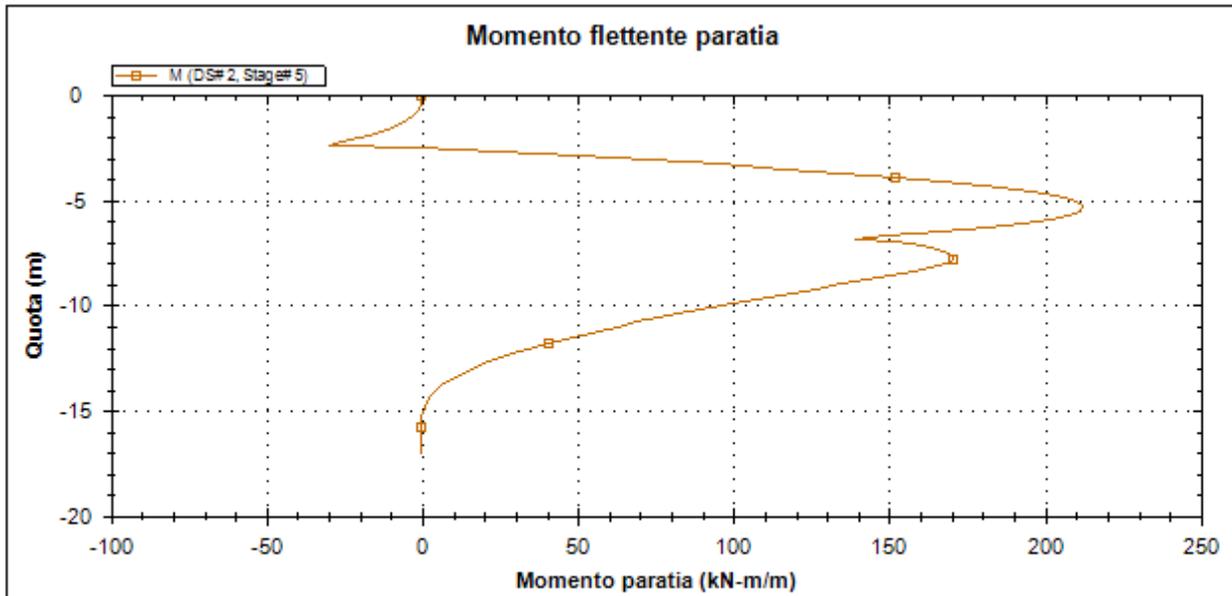
Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 2, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

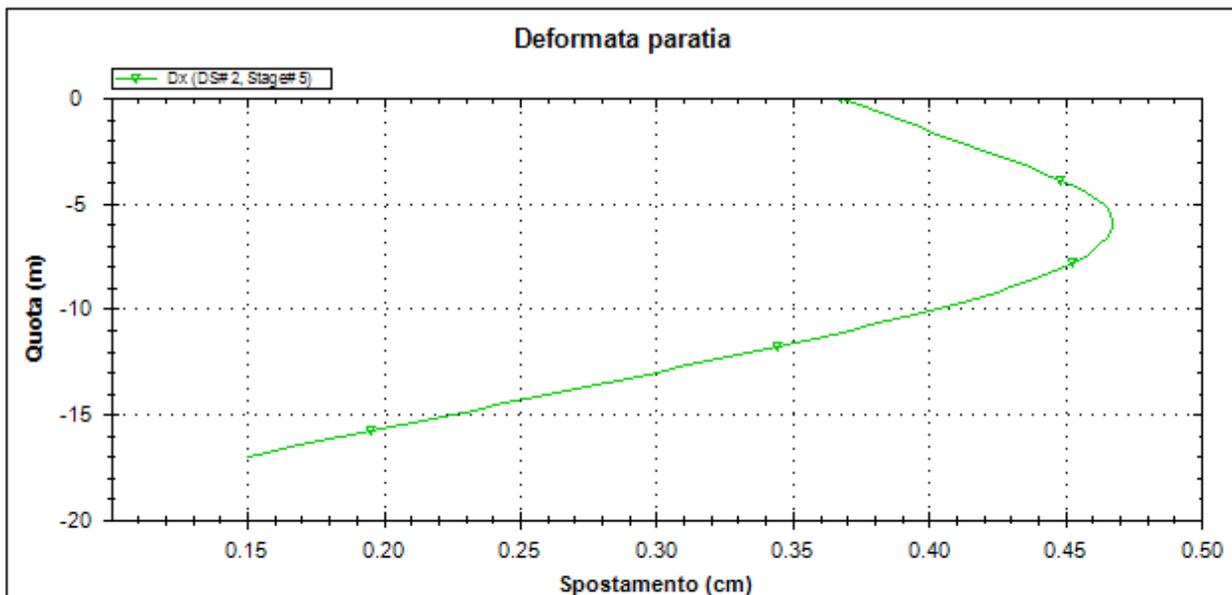
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



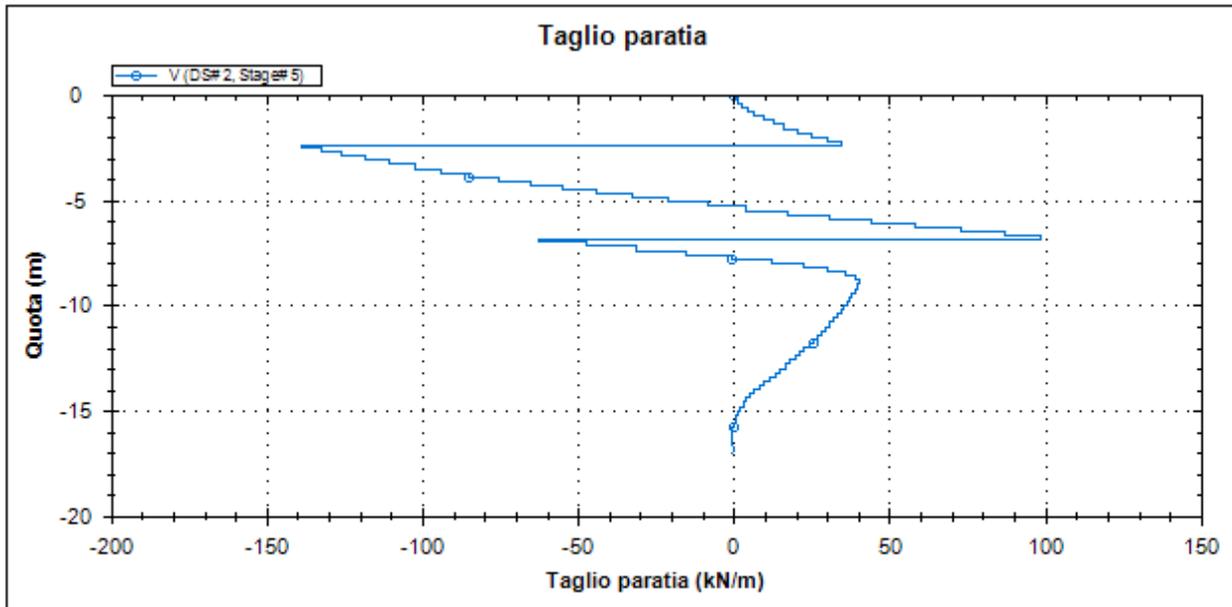
Company: My Company	DS: 2, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

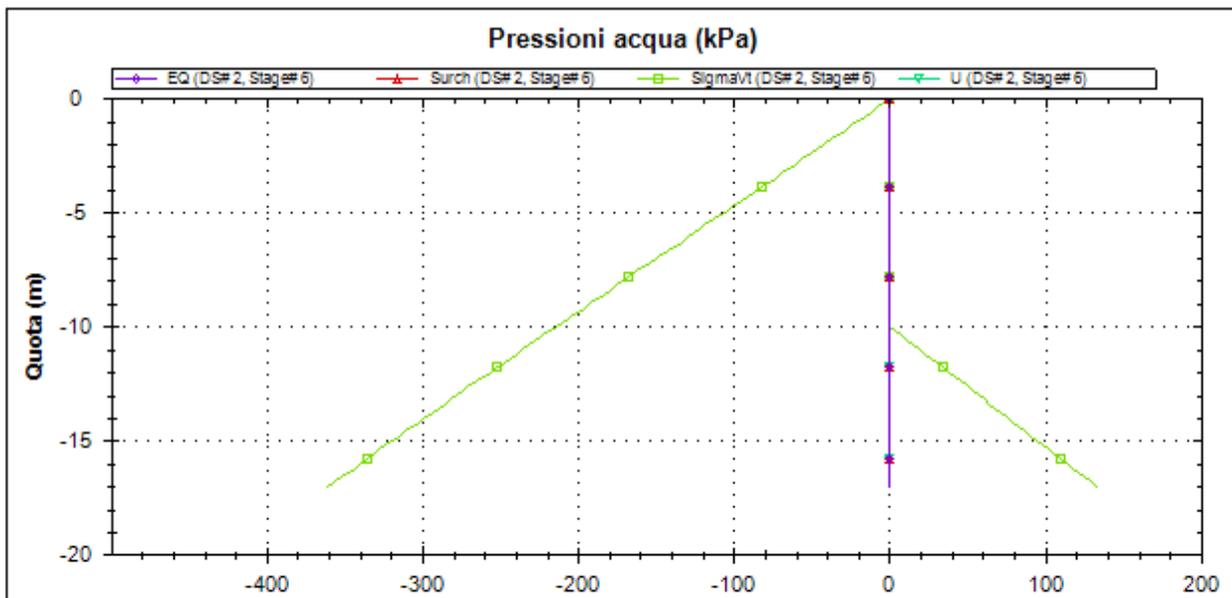
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



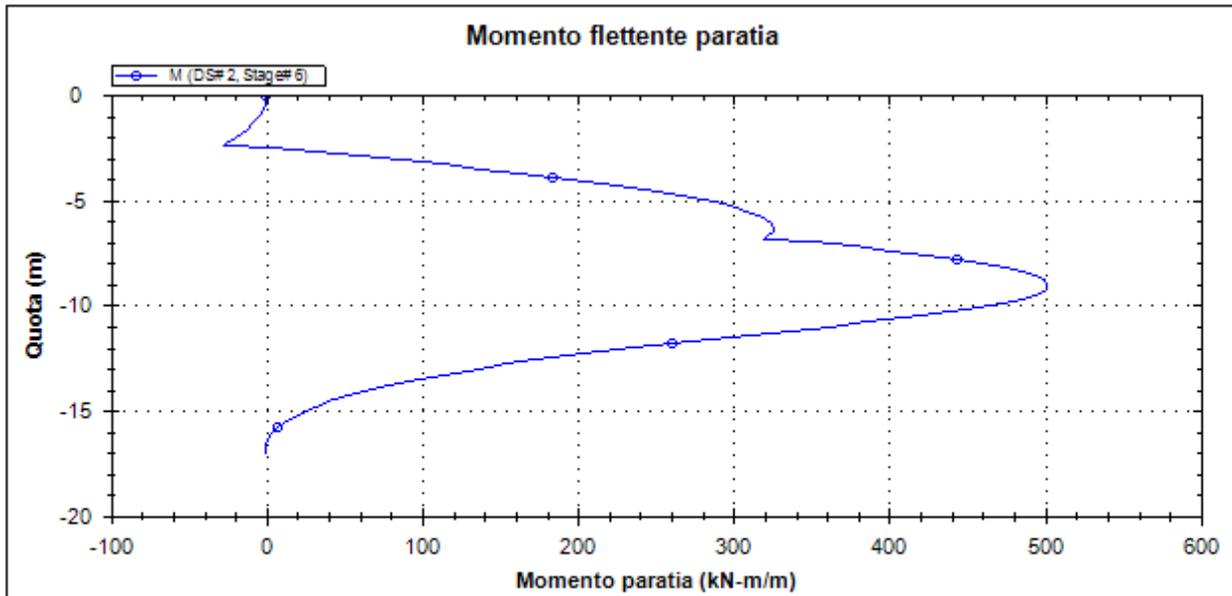
Company: My Company	DS: 2, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

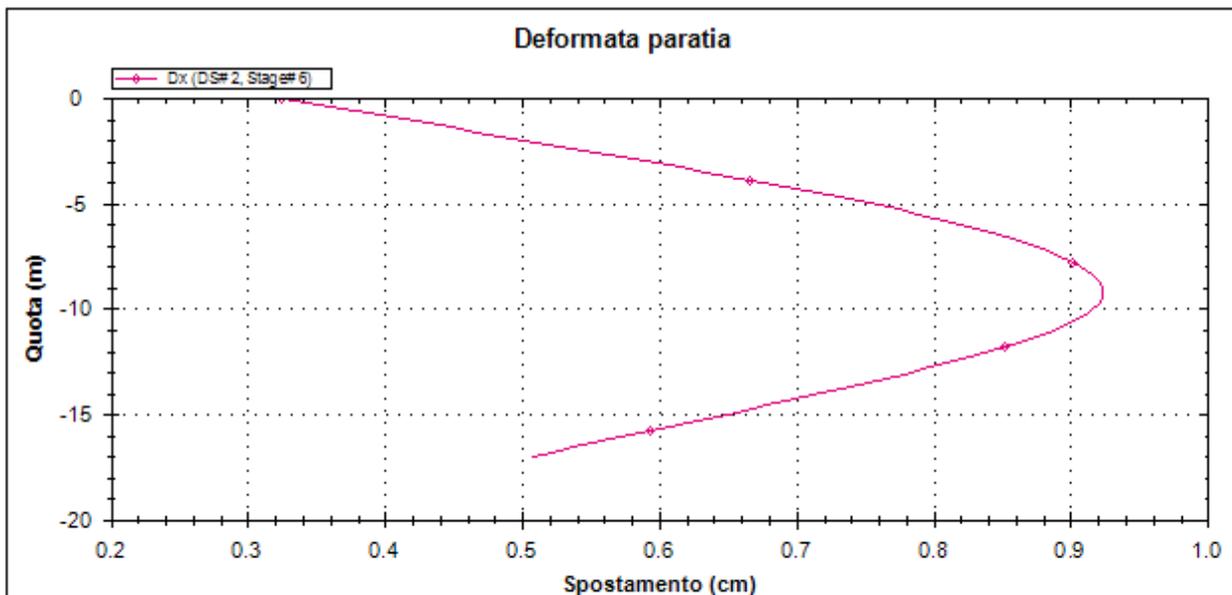
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



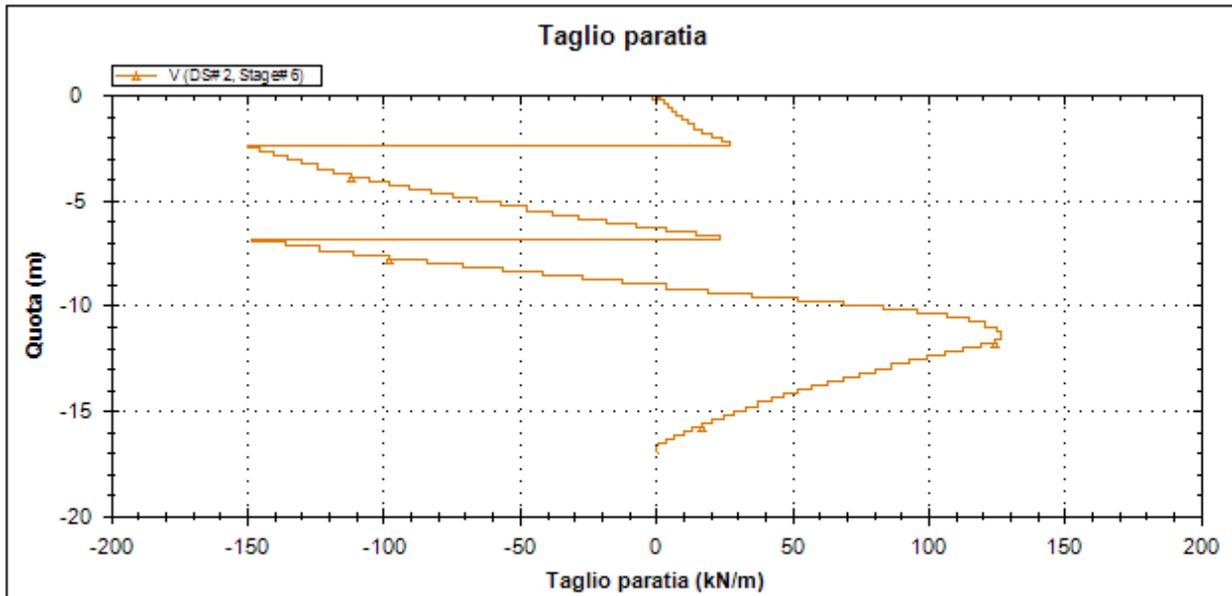
Company: My Company	DS: 2, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

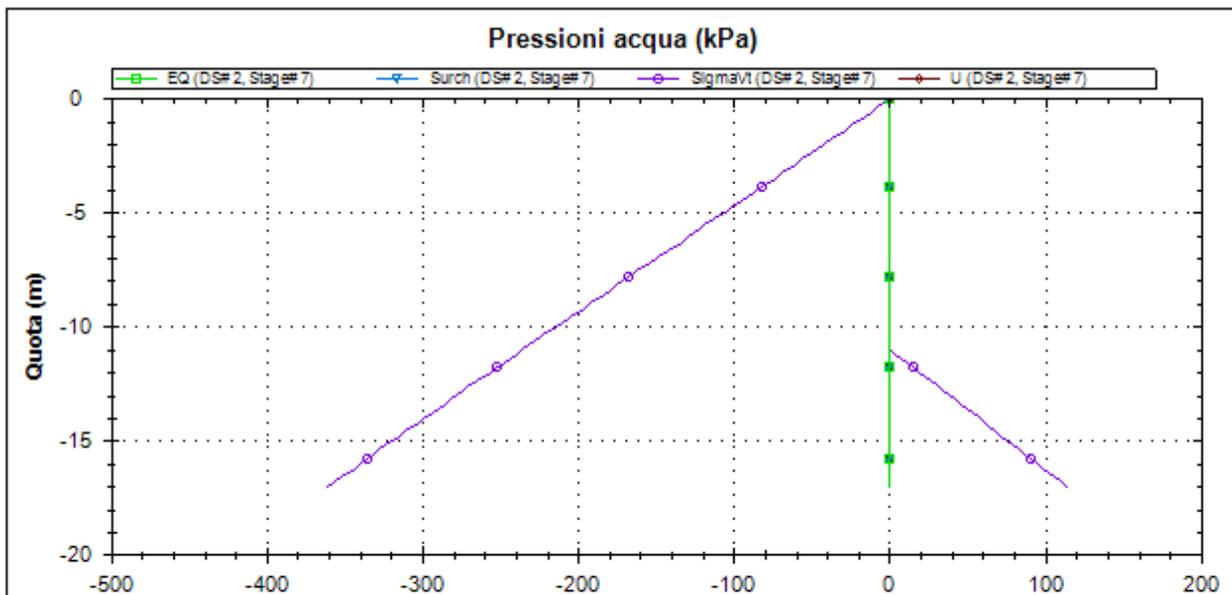
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



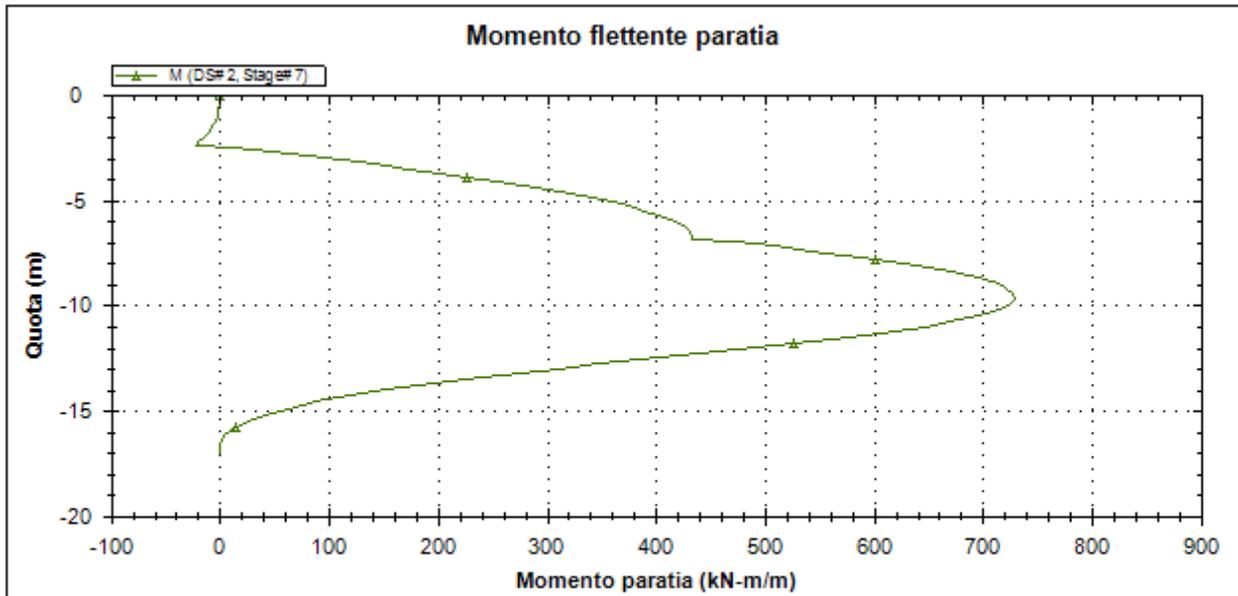
Company: My Company	DS: 2, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

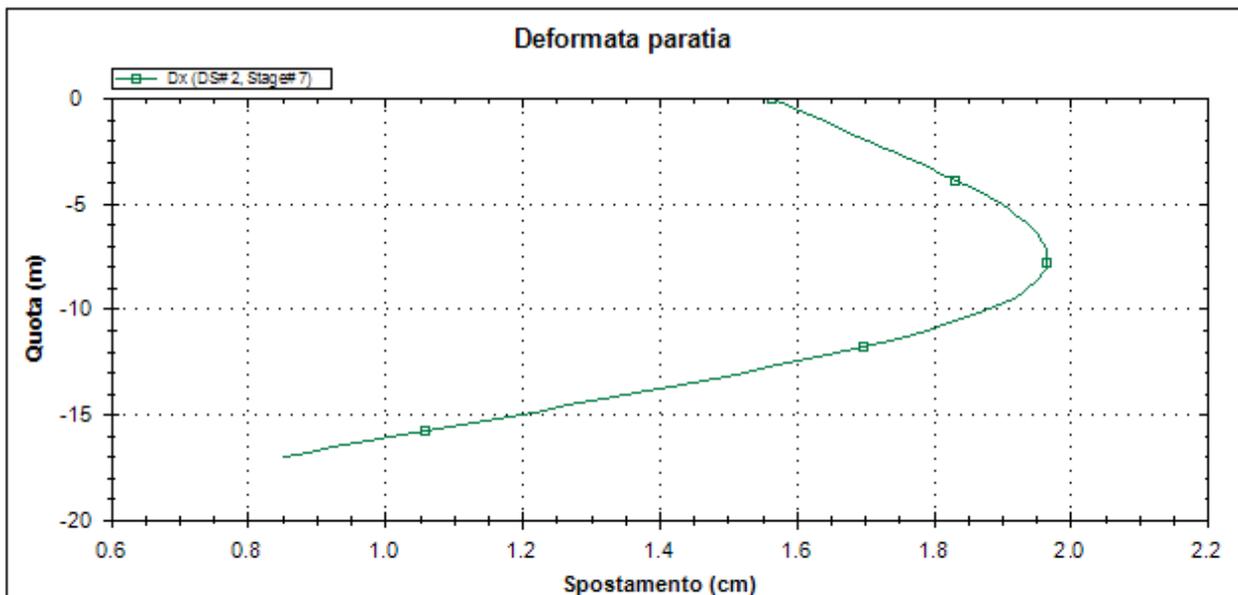
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

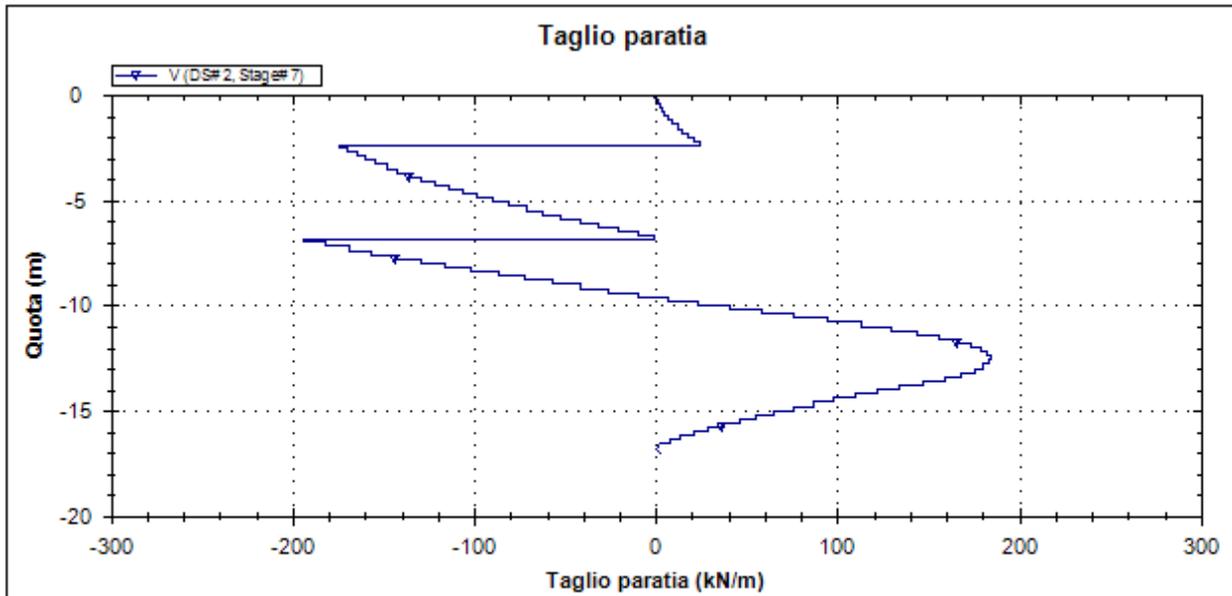
Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 2, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



Company: My Company	DS: 2, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



Company: My Company	DS: 2, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

TABELLA RISULTATI PARATIA

paratia Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	7.335	7.335	7.335	7.335	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	13.823	13.823	13.823	13.823	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	19.54	19.54	19.54	19.54	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	24.758	24.758	24.758	24.758	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	29.623	29.623	29.623	29.623	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	34.205	34.205	34.205	34.205	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	37.48	37.48	37.48	37.48	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	41.656	41.656	41.656	41.656	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	45.637	45.637	45.637	45.637	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	49.447	49.447	49.447	49.447	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	53.105	53.105	53.105	53.105	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	56.629	56.629	56.629	56.629	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	60.032	60.032	60.032	60.032	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	63.329	63.329	63.329	63.329	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	66.53	66.53	66.53	66.53	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	69.647	69.647	69.647	69.647	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	72.688	72.688	72.688	72.688	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	74.924	74.924	74.924	74.924	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	77.851	77.851	77.851	77.851	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

40	-7.8	80.723	80.723	80.723	80.723	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	83.546	83.546	83.546	83.546	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	86.324	86.324	86.324	86.324	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	89.064	89.064	89.064	89.064	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	91.77	91.77	91.77	91.77	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	94.446	94.446	94.446	94.446	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	97.095	97.095	97.095	97.095	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	99.721	99.721	99.721	99.721	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	102.33	102.33	102.33	102.33	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	104.92	104.92	104.92	104.92	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	107.49	107.49	107.49	107.49	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	110.06	110.06	110.06	110.06	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	112.61	112.61	112.61	112.61	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	115.16	115.16	115.16	115.16	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	117.7	117.7	117.7	117.7	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	120.23	120.23	120.23	120.23	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	122.76	122.76	122.76	122.76	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	125.29	125.29	125.29	125.29	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.82	127.82	127.82	127.82	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.35	130.35	130.35	130.35	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.88	132.88	132.88	132.88	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.42	135.42	135.42	135.42	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	137.96	137.96	137.96	137.96	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	140.5	140.5	140.5	140.5	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 1

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.034	0	3.034	0	0	0	0	0.24	1.27	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.206	0	6.206	0	0	0	0	1.22	4.3	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	3.45	9.14	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	7.47	15.86	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	13.82	24.51	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	24.746	19.687	24.746	0	0	0	19.33	25.02	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	37.502	22.211	37.502	0	0	0	25.24	18.55	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	27.809	41.01	27.809	41.01	0	0	0	28.85	10.78	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	33.622	44.192	33.622	44.192	0	0	0	30.56	4.5	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	39.063	47.225	39.063	47.225	0	0	0	30.77	-0.4	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	44.147	50.173	44.147	50.173	0	0	0	29.85	-4.07	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	48.892	53.073	48.892	53.073	0	0	0	28.12	-6.66	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	53.323	55.947	53.323	55.947	0	0	0	25.84	-8.33	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	57.467	58.806	57.467	58.806	0	0	0	23.25	-9.25	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	61.35	61.657	61.35	61.657	0	0	0	20.53	-9.56	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	65.002	64.503	65.002	64.503	0	0	0	17.83	-9.39	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	68.449	67.344	68.449	67.344	0	0	0	15.26	-8.85	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	70.916	69.471	70.916	69.471	0	0	0	13.46	-8.26	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	74.066	72.3	74.066	72.3	0	0	0	11.3	-7.31	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	77.078	75.12	77.078	75.12	0	0	0	9.44	-6.24	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	79.971	77.929	79.971	77.929	0	0	0	7.9	-5.11	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

44	-8.6	82.762	80.728	82.762	80.728	0	0	0	6.69	-3.96	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	85.466	83.514	85.466	83.514	0	0	0	5.79	-2.86	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	88.093	86.29	88.093	86.29	0	0	0	5.2	-1.82	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	90.653	89.056	90.653	89.056	0	0	0	4.88	-0.9	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	93.154	91.815	93.154	91.815	0	0	0	4.79	-0.11	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	95.599	94.57	95.599	94.57	0	0	0	4.9	0.51	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	97.992	97.323	97.992	97.323	0	0	0	5.14	0.94	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	100.33	100.08	100.33	100.08	0	0	0	5.46	1.14	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	102.63	102.84	102.63	102.84	0	0	0	5.78	1.09	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	104.87	105.61	104.87	105.61	0	0	0	6.02	0.75	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	107.06	108.4	107.06	108.4	0	0	0	6.1	0.08	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	111.2	109.5	111.2	0	0	0	5.92	-0.86	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.48	114.02	112.48	114.02	0	0	0	5.48	-1.75	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	116.86	115.58	116.86	0	0	0	4.81	-2.52	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	119.72	119.01	119.72	0	0	0	3.98	-3	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	122.59	122.45	122.59	0	0	0	3.09	-3.15	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.87	125.48	125.87	125.48	0	0	0	2.21	-3.01	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.25	128.38	129.25	128.38	0	0	0	1.44	-2.59	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.17	131.28	132.17	131.28	0	0	0	0.81	-2.09	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.23	134.19	135.23	134.19	0	0	0	0.32	-1.55	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	138.62	137.11	138.62	137.11	0	0	0	0.04	-0.77	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.02	140.03	142.02	140.03	0	0	0	0	-0.28	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 2

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.35	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.034	0	3.034	0	0	0	0	0.24	1.27	0.34	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.206	0	6.206	0	0	0	0	1.22	4.3	0.32	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	3.45	9.14	0.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	7.47	15.86	0.28	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	13.82	24.51	0.26	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	20.45	33.68	0.24	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	32.19	44.21	0.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	47.76	58.07	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	67.68	73.79	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	24.746	32.096	24.746	0	0	0	90.51	80.93	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	49.491	35.609	49.491	0	0	0	112.82	76.12	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	65.858	39.151	65.858	0	0	0	131.54	61.79	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	67.648	42.643	67.648	0	0	0	146.12	47.54	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	69.403	46.138	69.403	0	0	0	156.85	34.27	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	71.163	49.512	71.163	0	0	0	163.98	21.94	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	72.955	52.649	72.955	0	0	0	167.76	10.38	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	74.796	56.079	74.796	0	0	0	168.41	-0.34	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	76.217	58.723	76.217	0	0	0	167.01	-7.77	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	78.172	62.255	78.172	0	0	0	162.81	-16.9	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	79.154	65.765	79.154	0	0	0	156.25	-24.83	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	79.822	69.23	79.822	0	0	0	147.78	-31.14	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	80.805	72.308	80.805	0	0	0	137.78	-36.18	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	77.073	82.086	77.073	82.086	0	0	0	126.69	-39.52	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

48	-9.4	81.782	83.645	81.782	83.645	0	0	0	115.06	-40.98	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	85.983	85.46	85.983	85.46	0	0	0	103.33	-40.99	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	89.723	87.506	89.723	87.506	0	0	0	91.82	-39.96	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	93.053	89.762	93.053	89.762	0	0	0	80.76	-38.25	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	96.019	92.205	96.019	92.205	0	0	0	70.27	-36.17	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	98.663	94.812	98.663	94.812	0	0	0	60.4	-34	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	101.18	97.565	101.18	97.565	0	0	0	51.13	-31.95	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	104.9	100.44	104.9	100.44	0	0	0	42.51	-29.56	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	108.49	103.43	108.49	103.43	0	0	0	34.65	-26.8	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	111.95	106.5	111.95	106.5	0	0	0	27.63	-23.8	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	114.9	109.66	114.9	109.66	0	0	0	21.46	-20.83	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	117.94	112.87	117.94	112.87	0	0	0	16.12	-17.98	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	121.26	116.13	121.26	116.13	0	0	0	11.6	-15.12	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	124.56	119.43	124.56	119.43	0	0	0	7.9	-12.24	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.82	122.75	127.82	122.75	0	0	0	5.01	-9.39	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.58	126.09	130.58	126.09	0	0	0	2.89	-6.79	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	133.19	129.45	133.19	129.45	0	0	0	1.43	-4.59	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.84	132.81	135.84	132.81	0	0	0	0.51	-2.8	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.03	136.18	139.03	136.18	0	0	0	0.06	-1.2	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.39	139.55	142.39	139.55	0	0	0	0	-0.4	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	30.578	0	30.578	0	0	0	0	3.14	15.28	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	34.577	0	34.577	0	0	0	0	11.5	34.1	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	38.08	0	38.08	0	0	0	0	25.68	54.95	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	41.283	0	41.283	0	0	0	0	46.21	77.63	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	44.218	0	44.218	0	0	0	0	73.58	101.99	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	46.889	0	46.889	0	0	0	0	98.87	124.6	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	48.721	0	48.721	0	0	0	0	70.26	-93.3	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	50.979	0	50.979	0	0	0	0	49.64	-65.06	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	53.062	0	53.062	0	0	0	0	37.33	-35.63	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	55.009	3.836	55.009	3.836	0	0	0	33.43	-6.5	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	57.016	31.535	57.016	31.535	0	0	0	35.66	11.36	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	59.03	50.696	59.03	50.696	0	0	0	40.25	17.25	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	61.054	55.081	61.054	55.081	0	0	0	45.99	20.91	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	62.735	59.207	62.735	59.207	0	0	0	52.5	23.28	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	62.644	63.096	62.644	63.096	0	0	0	59.25	23.57	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	62.717	66.77	62.717	66.77	0	0	0	65.64	21.79	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	63.479	70.25	63.479	70.25	0	0	0	71.15	18.34	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	64.374	72.745	64.374	72.745	0	0	0	74.47	14.93	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	65.894	75.936	65.894	75.936	0	0	0	77.6	9.53	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	67.732	77.946	67.732	77.946	0	0	0	79.07	3.73	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.837	79.45	69.837	79.45	0	0	0	78.96	-1.74	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.377	81.096	72.377	81.096	0	0	0	77.35	-6.86	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.767	82.889	75.767	82.889	0	0	0	74.46	-11.13	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.86	84.826	79.86	84.826	0	0	0	70.6	-14.19	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	83.628	86.906	83.628	86.906	0	0	0	66.09	-16.25	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

52	-10.2	87.094	89.121	87.094	89.121	0	0	0	61.16	-17.54	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	90.28	91.466	90.28	91.466	0	0	0	55.97	-18.31	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	93.207	93.932	93.207	93.932	0	0	0	50.64	-18.77	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.898	96.511	95.898	96.511	0	0	0	45.2	-19.12	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	99.194	99.16	99.194	0	0	0	39.7	-19.24	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	101.97	102.63	101.97	0	0	0	34.26	-18.96	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.21	104.83	106.21	104.83	0	0	0	28.97	-18.32	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.89	107.77	109.89	107.77	0	0	0	23.96	-17.23	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	113.09	110.77	113.09	110.77	0	0	0	19.31	-15.95	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	116.39	113.82	116.39	113.82	0	0	0	15.05	-14.57	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.97	116.92	119.97	116.92	0	0	0	11.23	-12.92	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	123.54	120.05	123.54	120.05	0	0	0	7.94	-11.03	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.07	123.21	127.07	123.21	0	0	0	5.24	-8.92	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.09	126.39	130.09	126.39	0	0	0	3.14	-6.83	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.97	129.58	132.97	129.58	0	0	0	1.61	-4.89	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.84	132.78	135.84	132.78	0	0	0	0.59	-3.13	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.14	135.99	139.14	135.99	0	0	0	0.07	-1.39	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.58	139.2	142.58	139.2	0	0	0	0	-0.47	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 4

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.034	0	3.034	0	0	0	0	0.24	1.27	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.206	0	6.206	0	0	0	0	1.22	4.3	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	3.45	9.14	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	7.47	15.86	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	13.82	24.51	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	20.45	33.68	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	-39.11	-205.35	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	-94.85	-191.49	0.48	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	-146.23	-175.77	0.49	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	0	32.096	0	0	0	0	-192.72	-158.24	0.5	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	0	35.609	0	0	0	0	-233.8	-138.8	0.51	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	0	39.151	0	0	0	0	-268.9	-117.37	0.52	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	0	42.643	0	0	0	0	-297.46	-93.98	0.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-318.91	-68.63	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-332.71	-41.36	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-338.34	-12.32	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-335.27	18.59	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-326.92	43.07	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-307.28	77.44	0.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	18.559	65.765	18.559	0	0	0	-278.64	106.85	0.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	43.305	69.23	43.305	0	0	0	-244.15	124.35	0.52	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	68.05	72.308	68.05	0	0	0	-207.25	129.76	0.5	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	92.796	75.556	92.796	0	0	0	-171.39	123.1	0.49	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	104.34	79.057	104.34	0	0	0	-139.3	108.75	0.48	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	106.39	82.567	106.39	0	0	0	-111.15	95.21	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	108.35	86.055	108.35	0	0	0	-86.68	82.5	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	110.24	89.499	110.24	0	0	0	-65.66	70.67	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

56	-11	92.522	112.09	92.522	112.09	0	0	0	-47.86	59.55	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	113.89	95.696	113.89	0	0	0	-33.1	49.14	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	115.68	99.16	115.68	0	0	0	-21.1	39.66	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	117.44	102.63	117.44	0	0	0	-11.62	31.13	0.35	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.09	119.2	106.09	119.2	0	0	0	-4.36	23.55	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	120.96	109.5	120.96	0	0	0	0.92	16.9	0.31	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.47	122.71	112.47	122.71	0	0	0	4.48	11	0.29	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	124.46	115.58	124.46	0	0	0	6.5	5.82	0.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	126.22	119.01	126.22	0	0	0	7.23	1.55	0.25	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	127.97	122.45	127.97	0	0	0	6.94	-1.77	0.23	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.89	129.73	125.89	129.73	0	0	0	5.91	-4.16	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.55	131.37	129.55	131.37	0	0	0	4.42	-5.46	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.76	133.03	132.76	133.03	0	0	0	2.76	-5.83	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.89	134.26	135.89	134.26	0	0	0	1.2	-5.22	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.3	134.5	139.3	134.5	0	0	0	0.16	-2.96	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.83	134.72	142.83	134.72	0	0	0	0	-1.14	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 5

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN- m)	(kN/m)	(cm)	(kN- m)	(kN- m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	4.475	0	4.475	0	0	0	0	0.36	1.88	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	9.025	0	9.025	0	0	0	0	1.8	6.3	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	13.652	0	13.652	0	0	0	0	5.05	13.29	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	18.44	0	18.44	0	0	0	0	10.87	22.94	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	23.238	0	23.238	0	0	0	0	20.02	35.29	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	27.993	0	27.993	0	0	0	0	29.54	48.34	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	31.53	0	31.53	0	0	0	0	-24.69	-185.37	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	36.237	0	36.237	0	0	0	0	-73.49	-165.75	0.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	40.851	0	40.851	0	0	0	0	-116.13	-143.5	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	45.3	0	45.3	0	0	0	0	-151.87	-118.76	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	50.003	0	50.003	0	0	0	0	-179.99	-91.41	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	54.65	0	54.65	0	0	0	0	-199.73	-61.46	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	59.138	0	59.138	0	0	0	0	-210.38	-28.97	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	63.382	0	63.382	0	0	0	0	-211.21	5.96	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	66.868	0	66.868	0	0	0	0	-201.62	42.92	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	70.148	0	70.148	0	0	0	0	-181.07	81.75	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	73.389	0	73.389	0	0	0	0	-149.03	122.4	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	75.747	0	75.747	0	0	0	0	-151.66	-87.47	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	78.762	0	78.762	0	0	0	0	-167.32	-43.78	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	81.639	7.683	81.639	7.683	0	0	0	-170.5	-0.78	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	84.393	32.948	84.393	32.948	0	0	0	-163.65	31.19	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	86.934	58.316	86.934	58.316	0	0	0	-150.39	50.42	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	89.464	83.76	89.464	83.76	0	0	0	-134.38	56.82	0.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	92.028	96.049	92.028	96.049	0	0	0	-118.62	54.61	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	94.552	98.884	94.552	98.884	0	0	0	-103.52	52.23	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	96.972	101.64	96.972	101.64	0	0	0	-89.14	49.67	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	99.114	104.33	99.114	104.33	0	0	0	-75.55	46.83	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	100.85	106.97	100.85	106.97	0	0	0	-62.87	43.52	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	102.75	109.56	102.75	109.56	0	0	0	-51.24	39.78	0.36	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

60	-11.8	104.98	112.1	104.98	112.1	0	0	0	-40.71	35.83	0.34	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	107.25	114.61	107.25	114.61	0	0	0	-31.35	31.74	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	109.53	117.09	109.53	117.09	0	0	0	-23.18	27.54	0.32	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	111.81	119.54	111.81	119.54	0	0	0	-16.23	23.23	0.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	113.68	121.97	113.68	121.97	0	0	0	-10.56	18.67	0.29	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.71	124.38	115.71	124.38	0	0	0	-6.26	13.85	0.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	126.4	119.01	126.4	0	0	0	-3.25	9.5	0.26	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	128.37	122.45	128.37	0	0	0	-1.31	5.98	0.24	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.87	130.34	125.87	130.34	0	0	0	-0.19	3.27	0.23	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.25	132.31	129.25	132.31	0	0	0	0.32	1.36	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.17	134.28	132.17	134.28	0	0	0	0.42	0.04	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.23	136.25	135.23	136.25	0	0	0	0.26	-0.7	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	138.62	138.22	138.62	138.22	0	0	0	0.05	-0.67	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.02	139.57	142.02	139.57	0	0	0	0	-0.34	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 6

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	7.945	0	7.945	0	0	0	0	1.01	4.63	0.36	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.738	0	6.738	0	0	0	0	3.19	8.57	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	6.64	13.41	0.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	11.88	20.13	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	19.45	28.78	0.5	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	26.99	37.95	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	-31.99	-203.31	0.56	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	-87.14	-189.46	0.6	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	-137.93	-173.73	0.63	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	0	32.096	0	0	0	0	-183.85	-156.2	0.67	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	0	35.609	0	0	0	0	-224.35	-136.76	0.7	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	0	39.151	0	0	0	0	-258.86	-115.33	0.73	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	0	42.643	0	0	0	0	-286.84	-91.94	0.76	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-307.71	-66.59	0.79	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-320.92	-39.32	0.81	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-325.97	-10.28	0.84	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-322.32	20.63	0.86	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-349.62	-207.52	0.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-401.58	-173.15	0.89	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	0	65.765	0	0	0	0	-443.3	-136.82	0.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	0	69.23	0	0	0	0	-474.22	-98.53	0.91	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	0	72.308	0	0	0	0	-493.82	-58.47	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	0	75.556	0	0	0	0	-501.6	-16.64	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	0	79.057	0	0	0	0	-497.01	27.15	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	0	82.567	0	0	0	0	-479.48	72.9	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	12.373	86.055	12.373	0	0	0	-448.96	117.13	0.91	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	37.118	89.499	37.118	0	0	0	-408.36	149.45	0.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.522	61.864	92.522	61.864	0	0	0	-361.11	169.65	0.89	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	86.61	95.696	86.61	0	0	0	-310.69	177.74	0.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	111.36	99.16	111.36	0	0	0	-260.52	173.89	0.85	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	136.1	102.63	136.1	0	0	0	-214	158.13	0.83	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

64	-12.6	106.09	139.25	106.09	139.25	0	0	0	-172.86	139.33	0.81	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	140.93	109.5	140.93	0	0	0	-136.9	121.48	0.78	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.47	142.51	112.47	142.51	0	0	0	-105.85	104.47	0.76	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	144.02	115.58	144.02	0	0	0	-79.48	88.3	0.73	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	145.47	119.01	145.47	0	0	0	-57.51	73.2	0.71	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	146.89	122.45	146.89	0	0	0	-39.61	59.24	0.68	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.87	148.27	125.87	148.27	0	0	0	-25.46	46.4	0.65	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.25	149.63	129.25	149.63	0	0	0	-14.72	34.7	0.62	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.17	150.97	132.17	150.97	0	0	0	-7.13	23.96	0.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.23	152.3	135.23	152.3	0	0	0	-2.41	14.13	0.57	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	138.76	153.55	138.76	153.55	0	0	0	-0.25	5.5	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.47	154.72	142.47	154.72	0	0	0	0	1.72	0.51	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 7

Wall Node	EL (m)	Sht L (kPa)	Sht R (kPa)	Shs L (kPa)	Shs R (kPa)	q (kPa)	U L (kPa)	U R (kPa)	M (kN-)	V (kN/m)	dx (cm)	Mcap L (kN-)	Mcap R (kN-)	VcapL (kN/m)	VcapR (kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.56	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.519	0	3.519	0	0	0	0	0.31	1.56	1.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.558	0	6.558	0	0	0	0	1.42	4.8	1.62	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.675	0	9.675	0	0	0	0	3.82	9.78	1.65	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.954	0	12.954	0	0	0	0	8.04	16.57	1.67	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	14.6	25.22	1.7	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	21.37	34.39	1.73	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	-47.17	-236.81	1.75	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	-111.9	-222.95	1.78	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	-172.26	-207.21	1.81	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	0	32.096	0	0	0	0	-227.74	-189.7	1.83	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	0	35.609	0	0	0	0	-277.81	-170.25	1.86	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	0	39.151	0	0	0	0	-321.89	-148.82	1.88	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	0	42.643	0	0	0	0	-359.44	-125.43	1.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-389.88	-100.08	1.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-412.66	-72.81	1.93	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-427.27	-43.77	1.95	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-433.19	-12.86	1.96	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-471.91	-270.66	1.96	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-541.91	-236.28	1.97	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	0	65.765	0	0	0	0	-601.66	-199.95	1.97	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	0	69.23	0	0	0	0	-650.62	-161.66	1.96	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	0	72.308	0	0	0	0	-688.26	-121.6	1.95	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	0	75.556	0	0	0	0	-714.07	-79.77	1.94	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	0	79.057	0	0	0	0	-727.52	-35.99	1.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	0	82.567	0	0	0	0	-728.03	9.76	1.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	0	86.055	0	0	0	0	-715.05	57.46	1.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	0	89.499	0	0	0	0	-688.03	107.1	1.83	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.522	0	92.522	0	0	0	0	-646.45	158.49	1.79	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	24.746	95.696	24.746	0	0	0	-591.8	201.22	1.75	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	49.491	99.16	49.491	0	0	0	-527.49	232.02	1.7	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	74.237	102.63	74.237	0	0	0	-456.94	250.91	1.64	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.09	98.982	106.09	98.982	0	0	0	-383.55	257.87	1.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	123.73	109.5	123.73	0	0	0	-310.73	252.88	1.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO					<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

68	-13.4	112.47	148.47	112.47	148.47	0	0	0	-241.93	235.77	1.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	173.22	115.58	173.22	0	0	0	-180.62	206.5	1.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	182.25	119.01	182.25	0	0	0	-129.38	170.49	1.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	181.26	122.45	181.26	0	0	0	-87.9	136.93	1.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.97	180.14	125.97	180.14	0	0	0	-55.47	105.92	1.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.53	178.92	129.53	178.92	0	0	0	-31.33	77.59	1.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.66	177.66	132.66	177.66	0	0	0	-14.74	51.77	1.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.91	174.25	135.91	174.25	0	0	0	-4.83	29.3	0.99	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.49	170.45	139.49	170.45	0	0	0	-0.47	10.92	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	143.09	166.65	143.09	166.65	0	0	0	0	3.3	0.85	1425.9	1427.7	380.69	380.69

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Support 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	500.08
4	506.436
5	500.08
6	523.096
7	584.472
8	592.956

Support 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

2	0
3	500.08
4	516.74
5	514.892
6	521.36
7	583.324
8	591.388

Progetto: My Project
Risultati per la Design Section 3: 0: DM08_ITA: EQK - Seismic

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

APPROCCI DI PROGETTO E FATTORI DI COMBINAZIONE

Scenari di progetto utilizzati (da Normativa o personalizzati) e relativi fattori di combinazione

Stage	Design Code	Design Case	F(tan fr)	F (c')	F (Su)	F (EQ)	F(perm load)	F(temp load)	F(perm sup)	F(temp sup)	F Earth (Dstab)	F Earth (stab)	F GWT (Dstab)	F GWT (stab)	F HYD (Dstab)	F HYD (stab)	F UPL (Dstab)	F UPL (stab)
0	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
1	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
2	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
3	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
4	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
5	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
6	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
7	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1
8	DM08_ITA	EQK - Seismic	1.25	1.25	1.4	1	1	1	1.2	1.1	1	1	1	1	1.35	0.9	1	1

Stage=Fase di scavo

Design Code=Codice di verifica

Ftan fr=fattore moltiplicatore tangente angolo di attrito

F C'=fattore moltiplicatore coesione efficace

F Su'=fattore moltiplicatore coesione non drenata

F EQ=fattore moltiplicatore reazione sismica

F perm load=fattore moltiplicatore carichi permanenti

F temp load=fattore moltiplicatore carichi accidentali/variabili

F perm sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F temp sup=fattore di riduzione resistenza per verifica pull out tirante

F earth Dstab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso sfavorevole

F earth stab=fattore moltiplicatore per spinta attiva nel caso favorevole

F GWT Dstab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica sfavorevole

F GWT stab (ground water)=fattore moltiplicatore per spinta idrostatica favorevole

F HYD Dstab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica sfavorevole

F HYD stab=fattore moltiplicatore per spinta idrodinamica favorevole

F UPL Dstab=fattore moltiplicatore per sifonamento sfavorevole

F UPL stab=fattore moltiplicatore per sifonamento favorevole

DATI TERRENO

Name	g tot (kN/m3)	g dry (kN/m3)	Frict (deg)	C' (kPa)	Su (kPa)	FRp (deg)	FRcv (deg)	Eload (kPa)	Eur (kPa)	kAp Springs	kPp Springs	kAcv Springs	kPcv Springs	Vary	Spring Model	Color
F	20	19	30	0	N/A	N/A	N/A	15000	45000	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
O1	16.5	14	22	2	20	22	22	2874	8622	0.45	2.2	0.45	2.2	True	Linear	
O2	19	16.5	28	2	N/A	N/A	N/A	7185	21555	0.36	2.77	N/A	N/A	True	Linear	
S1	21	19	34	0	N/A	N/A	N/A	25000	75000	0.28	3.54	N/A	N/A	True	Linear	
Clay	20	19	28	0	150	28	28	20000	60000	0.36	2.77	0.36	2.77	True	Linear	
GT	22	20	36	10	N/A	N/A	N/A	30000	90000	0.26	3.85	N/A	N/A	True	Linear	
Rock	27	25	30	100	N/A	N/A	N/A	479000	143700	0.33	3	N/A	N/A	True	Linear	
Sabbi	19	19	38	0	N/A	N/A	N/A	45000	135000	0.24	4.2	N/A	N/A	True	Linear	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

gtot=peso specifico /totale terreno

gdry=peso secco del terreno

Fric=angolo di attrito di calcolo

C'=coesione efficace

Su = Coesione non drenata, parametro attivo per terreni tipo CLAY in condizioni NON drenate

Dilat=Dilatanza terreno (parametro valido solo in analisi non lineare)

Evc=modulo a compressione vergine molla equivalente terreno

Eur=modulo di scarico/ricarico (fase elastica) molla equivalente terreno

Kap= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpp= coefficiente di spinta passiva di picco

Kacv= coefficiente di spinta attiva di picco

Kpcv= coefficiente di spinta passiva di picco

Spring models= modalità di definizione dei moduli di rigidezza molle terreno (LIN, EXP, SIMC)

LIN= Lineare-Elastico-Perfettamente plastico

EXP: esponenziale, SUB: Modulo di reazione del sottosuolo

SIMC= Modo semplificato per argille

STRATIGRAFIA TERRENI

Top Elev= quota superiore strato
Soil type=nome del terreno
OCR=rapporto di sovraconsolidazione
K0=coefficiente di spinta a riposo

Name: Boring 1, pos: (-20, 0)

Top elev.	Soil type	OCR	Ko
0	Sabbia e	1	0.38

DATI GENERALI RELATIVI A MATERIALI E PROPRIETA

Acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Fu (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)
Fe360	235	360	206000	77
Fe510	355	510	206000	77
A36	248.3	400	206000	77
A50	355	500	206000	77
New steel 4	241.4	413.8	206000	77

Calcestruzzo

Name	Strength Fc' (MPa)	Elastic E (MPa)	Density g (kN/m3)	Tension Strength Ft (MPa)
C20/25	20	29962	25	10
C25/30	25	31476	25	10
Fc 3ksi	20.7	21541.8	23.573	10

Barre in acciaio

Name	Strength Fy (MPa)	Elastic E (MPa)
Grade 60	413.8	200100
Grade 75	517.2	200100

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Grade 80	551.7	200100
Grade 150	1034.5	200100
Strands 270 ksi	1862.1	200100
S410	410	210000
S500	500	210000
B450C	450	210000

Legno

Name	Ultimate Bending Strength	Ultimate Tensile Strength	Ultimate Shear Strength	Density g	Elastic E
	(MPa)	(MPa)	(MPa)	(kN/m ³)	(MPa)
Construction	11	9.7	5.5	7.8576	6900
Regular grade	6.9	6.9	4.1	7.8576	5520

STEEL=acciaio

Name=nome materiale

strength fy=fyk=res caratteristica acciaio

Fu=fuk=resistenza ultima

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

CONCRETE=calcestruzzo

Name=nome materiale

f'c=fck=resistenza cilindrica a compressione caratteristica cls

Elastic E=modulo elastico

Density g=peso specifico

Tension strength=ft=fctk=resistenza a trazione caratteristica

STEEL REBAR

Name=nome materiale

strength fy=fyk=resistenza caratteristica acciaio

Elastic E=modulo elastico

WOOD=legno

Name=nome materiale

Ultimate bending strength Fb=fbk=resistenza caratteristica a flessione

Ultimate tensile strength Ft=ftuk=res caratt. parallela alle fibre

Ultimate shear strength Fvu=fvuk=res. caratt. a taglio

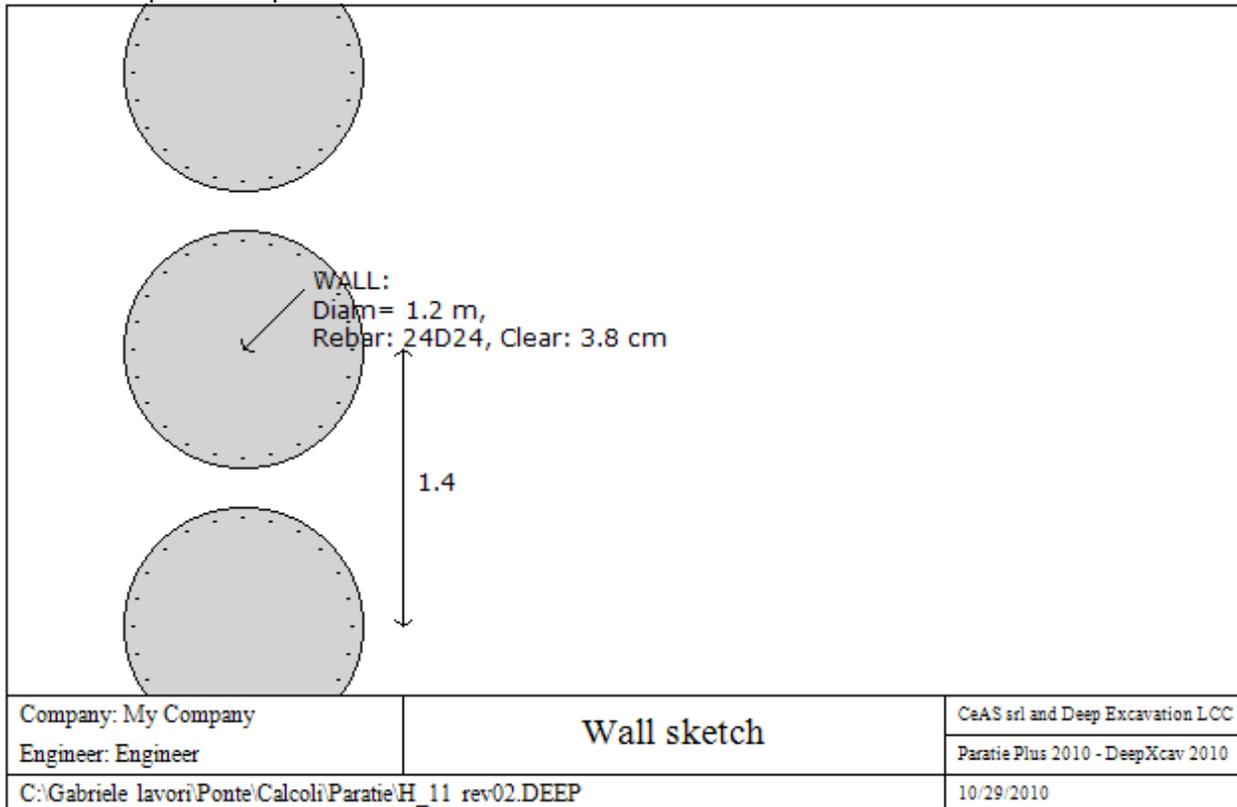
Density g=peso specifico

Elastic E=modulo elastico

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

DATI PARATIE

Sezione paratia0: paratia



Wall uses wall section1: Pali 1200

Tipo paratia: Pali tangenti: pali in calcestruzzo armato

Quota sommita' paratia: 0 m Quota piede paratia: -17 m

Dimensione fuori piano paratia: 1.4 Spessore paratia = 1.2

Ampiezza zona spinta passiva al di sotto del piano di scavo: 1.4 Ampiezza zona spinta attiva al di sotto del

fc' cls = 20 Fy barre = 450 Ecls = 25 FcT calcestruzzo a trazione = 10% di Fc'

fy profilati in acciaio = 235 Eacciaio = 206000

Attrito paratia: Ignorato

Le capacita' paratie in acciaio sono calcolate con NTC 2008

Le capacita' paratie in calcestruzzo sono calcolate con ACI 318-2002.

Nota: con la capacita' ultima si dovrebbe adottare un fattore di sicurezza strutturale.

Proprieta' paratie di pali tangenti

Concrete section type: Rectangular

Section dimensions

D = 120 m B = 100 m A = 11309.7335529233 cm² lxx = 10178760.1976309 cm⁴

Longitudinal reinforcement

Top rebars: N = 24 bars #D24 = AsTop 108.576 cm², Ctop = 5 m

Bottom rebars: N = 24 bars #D16 = AsBot 12.066 cm², Cbot = 7.62 m

Shear reinforcements

Bar #D12 = As 1.131 cm², sV = 15 m, sH = 0 m

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO	
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

DATI GENERALI PARATIA

Hor wall spacing=interasse tra pannelli

passive width below exc=larghezza di riferimento per calcolo zona passiva per analisi classica

concrete f'c=fck=res cilindrica caratteristica cls

Rebar fy=fyk=res caratteristica acciaio armature

Econc=modulo elastico cls

Concrete tension fct=fctk=resistenza caratteristica a trazione cls

Steel members fy=fyk=res caratteristica acciaio

Esteel=modulo elastico acciaio

DATI TABELLATI (si omette la spiegazione dei parametri già descritti in precedenza)

1) Diaphragm wall=sezione rettangolare in CA

N/A= il valore non è disponibile in quanto non correlato al tipo di sezione in uso

Fy=fyk

F'c=fck

D=altezza paratia

B=base paratia

tf=spessore

2) Steel sheet pile=palancolata

DES=tipo di palancolata

Shape=forma

W=peso per unità di lunghezza

A=area

h=altezza

t=spessore lamiera orizzontale

b=base singolo elemento a Z o U

s=spessore lati obliqui

Ixx=inerzia asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

Sxx=modulo di resistenza asse principale palancolata (per unità di lunghezza)

3) Secant pile wall (pali allineati e sovrapposti), Tangent pile wall=pali allineati (Berlinesi, micropali), soldier pile (pali in acciaio con collegamento in cls), soldier pile and timber lagging (pali in acciaio con collegamento con elementi in legno)

W=peso per unità di lunghezza

A=area

D=diametro

tw o tp=spessore dell'anima (sezione a I) o del tubo (sezione circolare)

bf=larghezza della sezione

tf=spessore dell'ala

k=altezza flangia + altezza raccordo

Ixx=inerzia rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)

Sxx=modulo di resistenza rispetto asse orizzontale (per unità di lunghezza)

rx=raggio giratore d'inerzia lungo x

Iyy=inerzia rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)

Syy=modulo di resistenza rispetto asse verticale (per unità di lunghezza)

ry=raggio giratore d'inerzia lungo y

Cw=costante di ingobbamento

fy=fyk

DATI VINCOLI, TIRANTI, PUNTONI, ECC

Support 0: type = tieback

X = 1.2 m, Z = -7 m, S = 2.8 m

Lfree = 9 m, Lfix = 15 m, Rfix = 100 %

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Walls: paratia

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	500	-	-
1	No	500	-	-
2	No	500	-	-
3	No	500	-	-
4	No	500	-	-
5	Si'	500	-	-
6	Si'	500	-	-
7	Si'	500	-	-
8	Si'	500	-	-

Support 1: type = tieback

X = 1.2 m, Z = -2.5 m, S = 2.8 m

Lfree = 11 m, Lfix = 15 m, Rfix = 100 %

Walls: paratia

Stage No	Active	Prestress	Slab live load	User add. strain
	Si'/No	(kN)	(kPa)	+expansion
0	No	500	-	-
1	No	500	-	-
2	No	500	-	-
3	Si'	500	-	-
4	Si'	500	-	-
5	Si'	500	-	-
6	Si'	500	-	-
7	Si'	500	-	-
8	Si'	500	-	-

Support type= tipo di vincolo

Tieback=tirante

Strut=puntone

Raker=Sbadacchio

LEGENDA PER TIRANTI

Dati generali

Z=quota vincolo

S=interasse in direzione orizzontale

Lfree=lunghezza tratto elastico

Lfix=lunghezza tratto rigido

Rfix=% sfruttamento tratto rigido

Stage No=numero step di scavo

Active=stato tirante (YES=attivo)

Post stress= precarico tirante (carico moltiplicato per interasse)

Walls= indica il nome della paratia alla quale il vincolo è applicato

Nel caso di solette indica il punto di partenza e cioè la paratia di sinistra

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0

PARAMETRI DI CALCOLO PER SINGOLA FASE

Summary of stage assumptions

Name	Analysis Method	Drive Press	ka-Mult	Htr (%)	Resist Press	Res Mult	Contle Metho	Suppo Model	Axial Incl	Used FSwal	Min FDtoe	Toe FSrot	Toe FSspas
Stage 0	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 1	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 2	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 3	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 4	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 5	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 6	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 7	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0
Stage 8	Springs-Up	Ka	N/A	N/A	Kp	N/A		Fixed	N/A	1	0	0	0

Name=nome fase

Analysis method=metodo di calcolo

COntventional=analisi all'equilibriolimito

springs UP=analisi non lineare (schema a molle elasto plastiche)

DR=analisi per terreni tipo argilla in condizione drenata

U=analisi per terreni tipo argilla in condizione NON drenata

Up=analisi non drenata solo per i terreni selezionati

Drive press=Ka=spinta terreno attiva

ka mult=eventuale moltiplicatore Ka

Htr T/B (%)=schema pressione attiva di tipo trapezoidale

Resit press=Kp=spinta terreno passiva

Res Mult=eventuale moltiplicatore Kp

COntle Method=

Support Model=tipologia vincoli fissi (fixed=fissi)

Axial Incl=se azione assiale inclusa

Used FS wall=coeff di riduzione dominio MN

Min FD TOe=sicurezza minima per infissione (analisi classica)

Toe FS rot=sicurezza a rotazione (analisi classica)

Toe FSspas=sicurezza sulle pressioni agenti/resistenti (analisi classica)

Stabilita' del piede

Embedment FS vs Stage

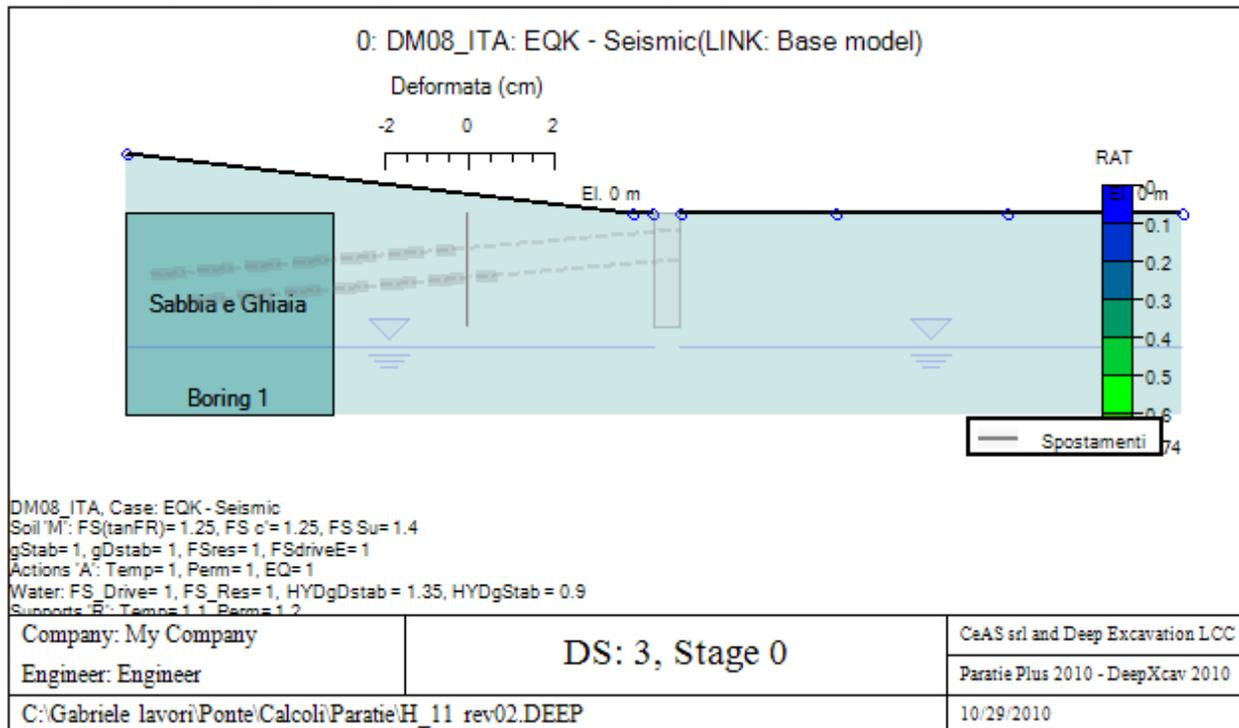
	Min Toe FS	FS1 Passive	FS2 Rotation	FS3 Length (from FS1,	FS4 Mobilized	FS5 Actual Drive Thrust /
Stage #0	N/A	N/A	N/A	N/A	6.446	1.145
Stage #1	N/A	N/A	N/A	N/A	5.39	1.066
Stage #2	N/A	N/A	N/A	N/A	4.588	1.015
Stage #3	N/A	N/A	N/A	N/A	4.713	1.13
Stage #4	N/A	N/A	N/A	N/A	2.701	1.001
Stage #5	N/A	N/A	N/A	N/A	2.784	1.117
Stage #6	N/A	N/A	N/A	N/A	1.776	1.003

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO	<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> F0

Stage #7	N/A	N/A	N/A	N/A	1.376	1.001
Stage #8	N/A	N/A	N/A	N/A	1.254	1.005

GRAFICI FASI DI SCAVO

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

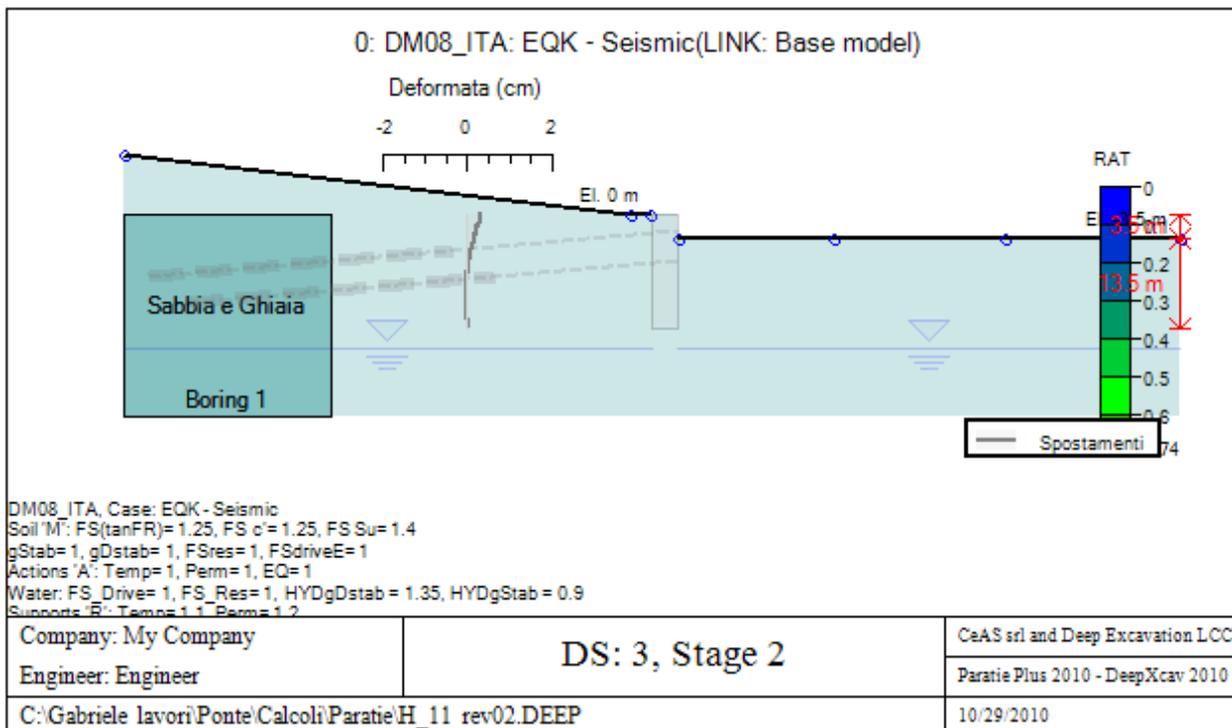
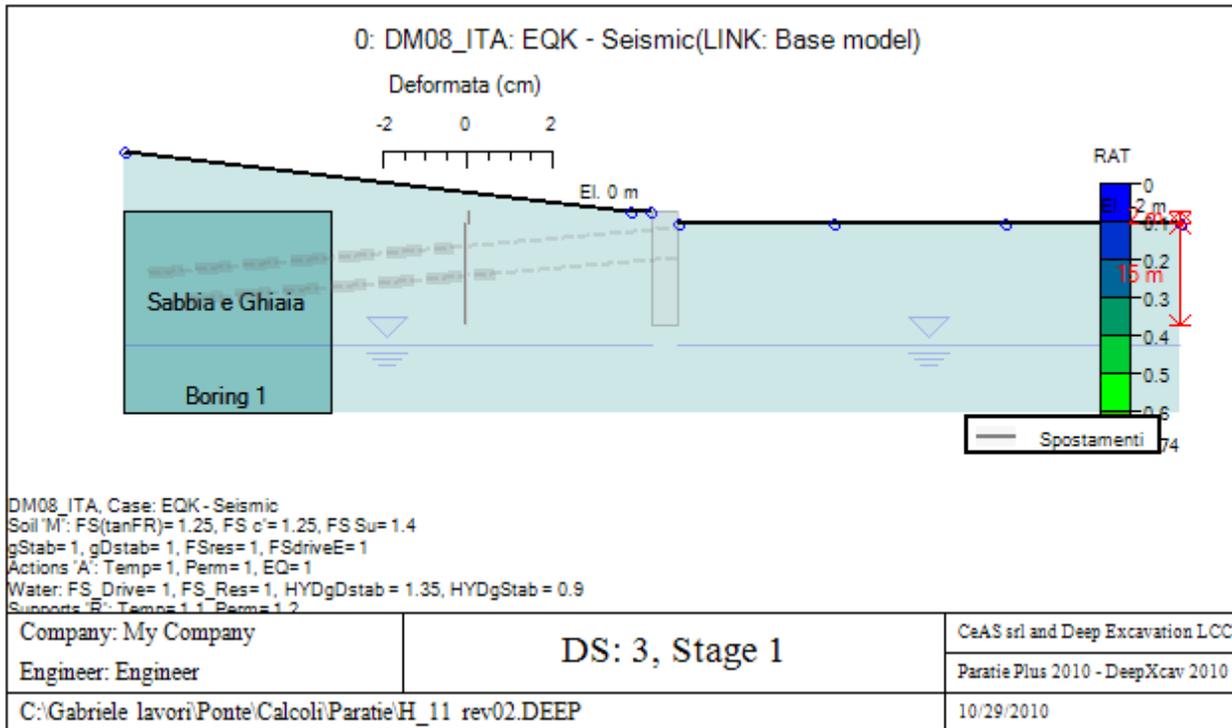


PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

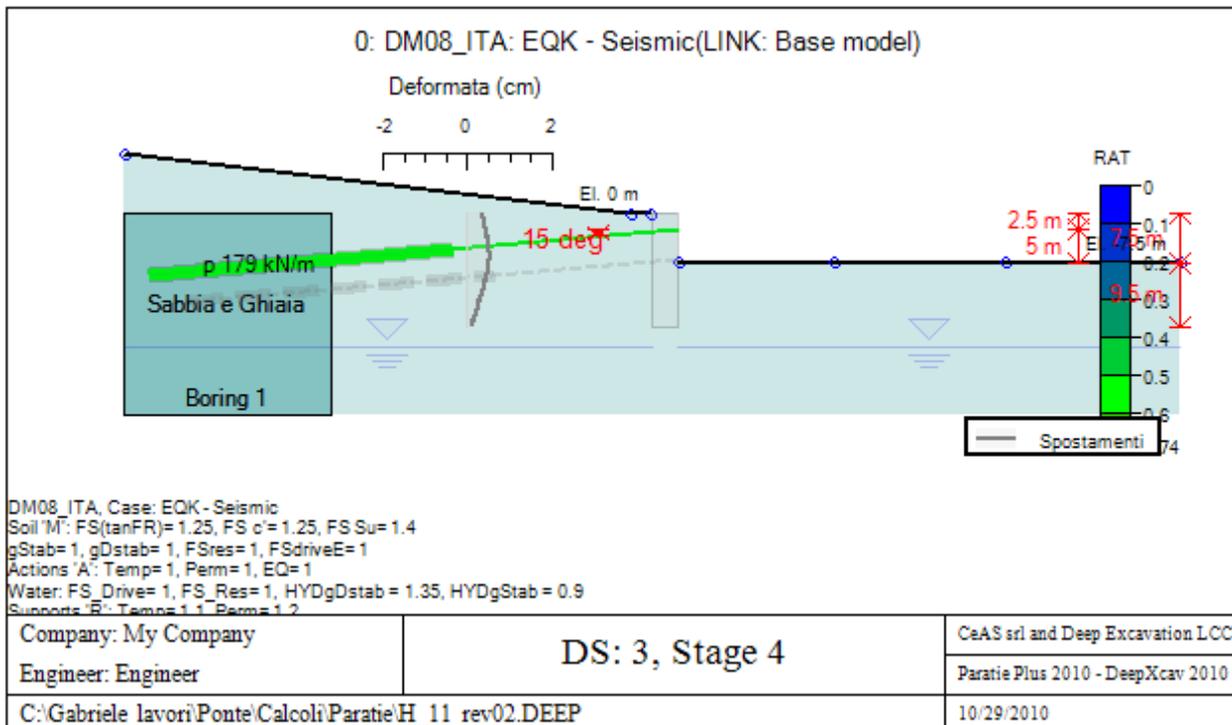
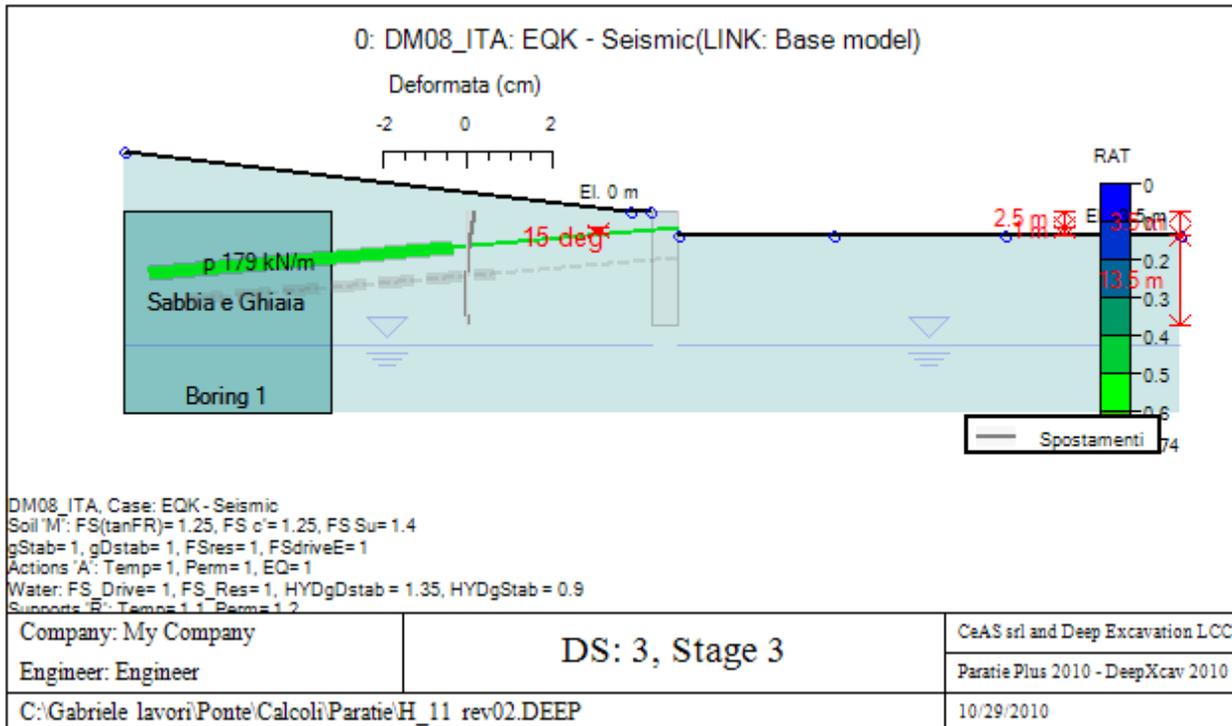


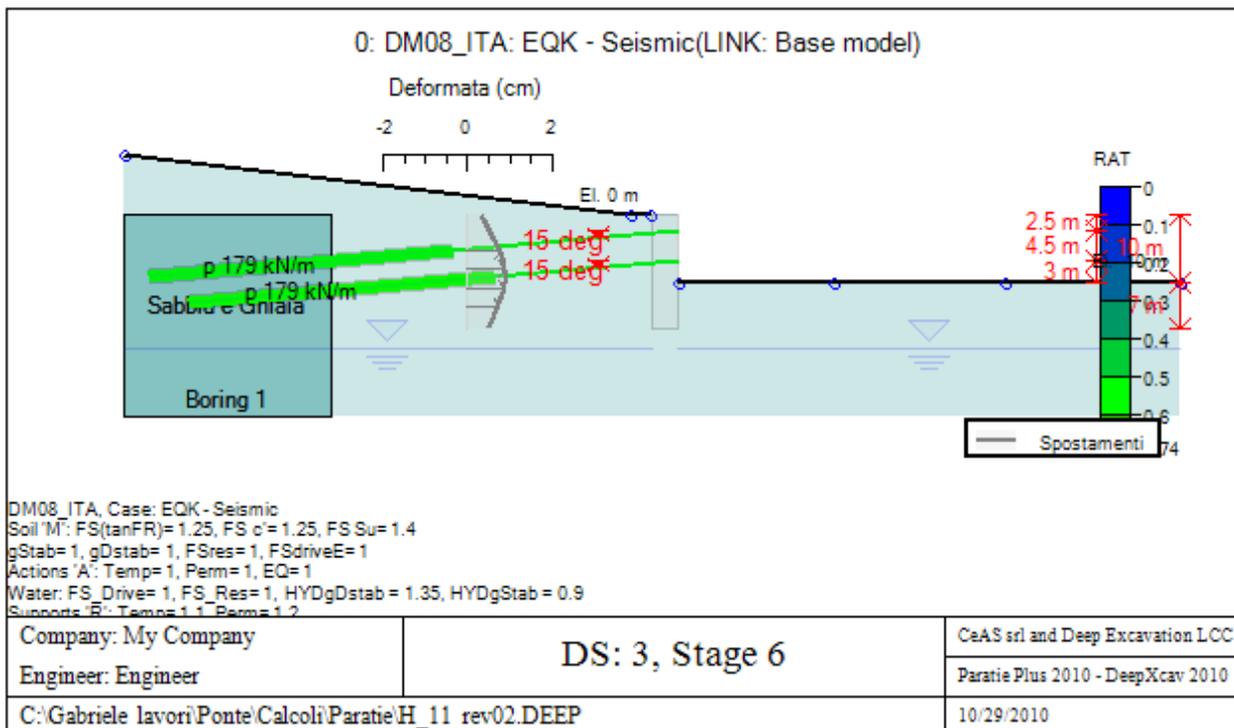
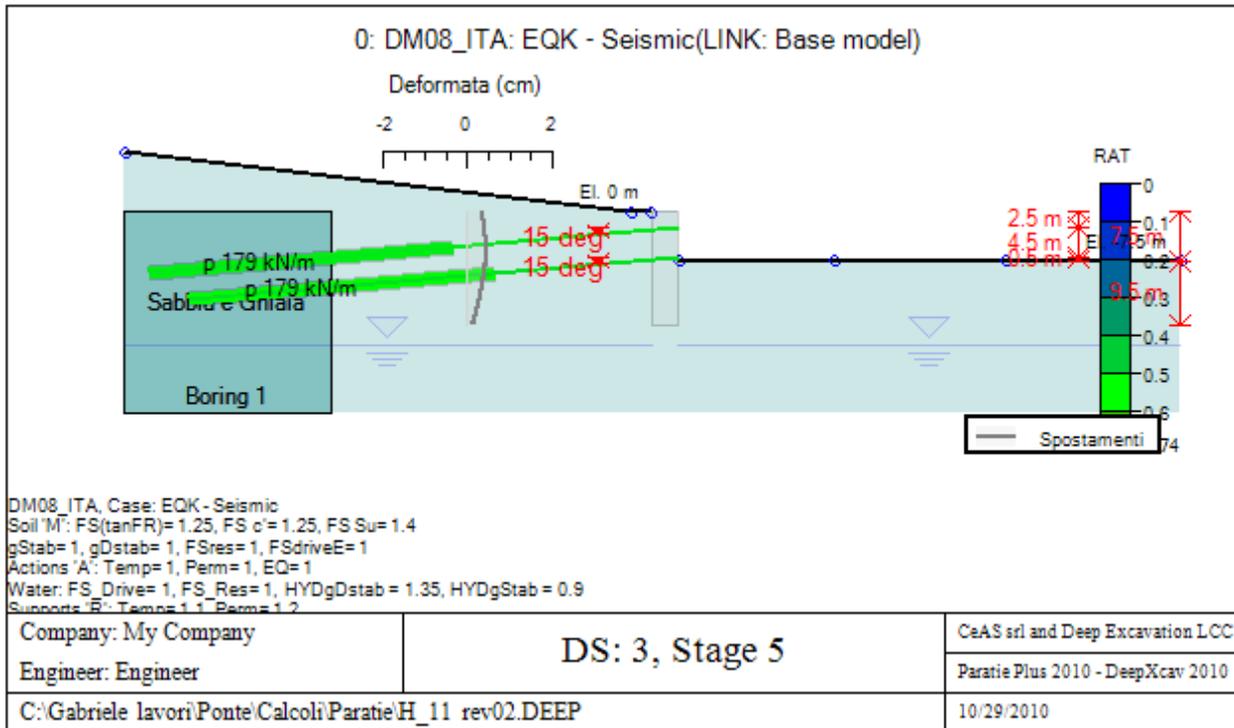
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



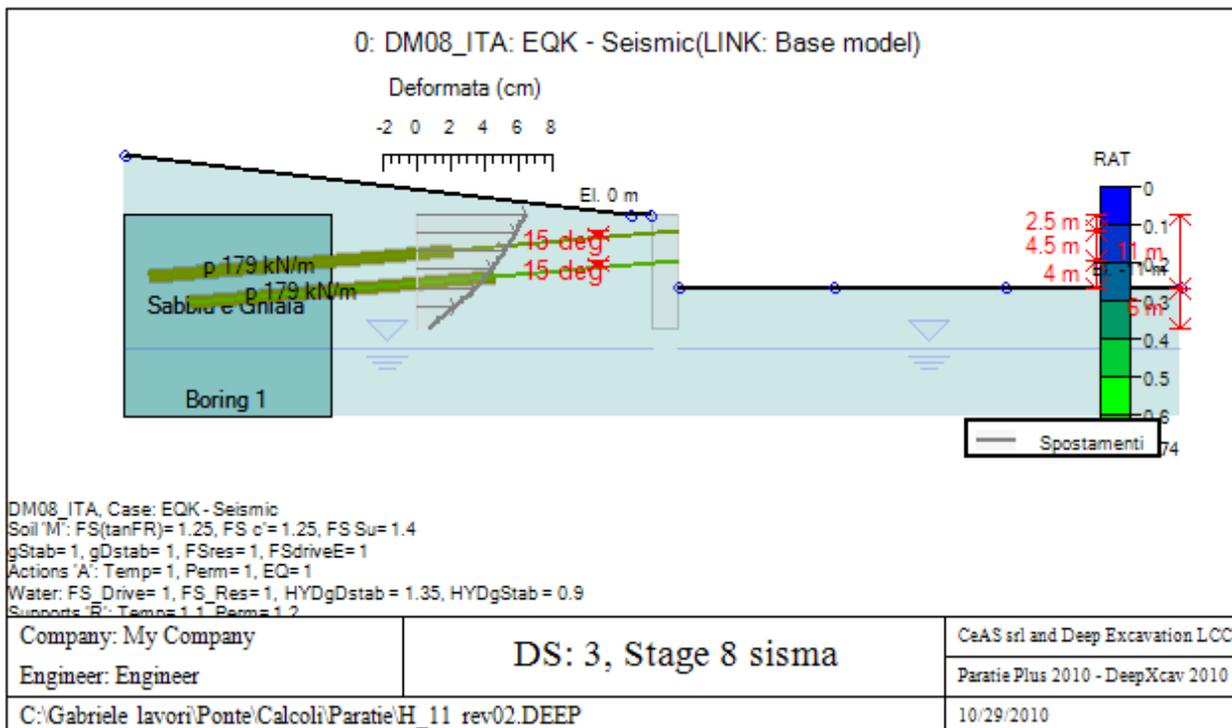
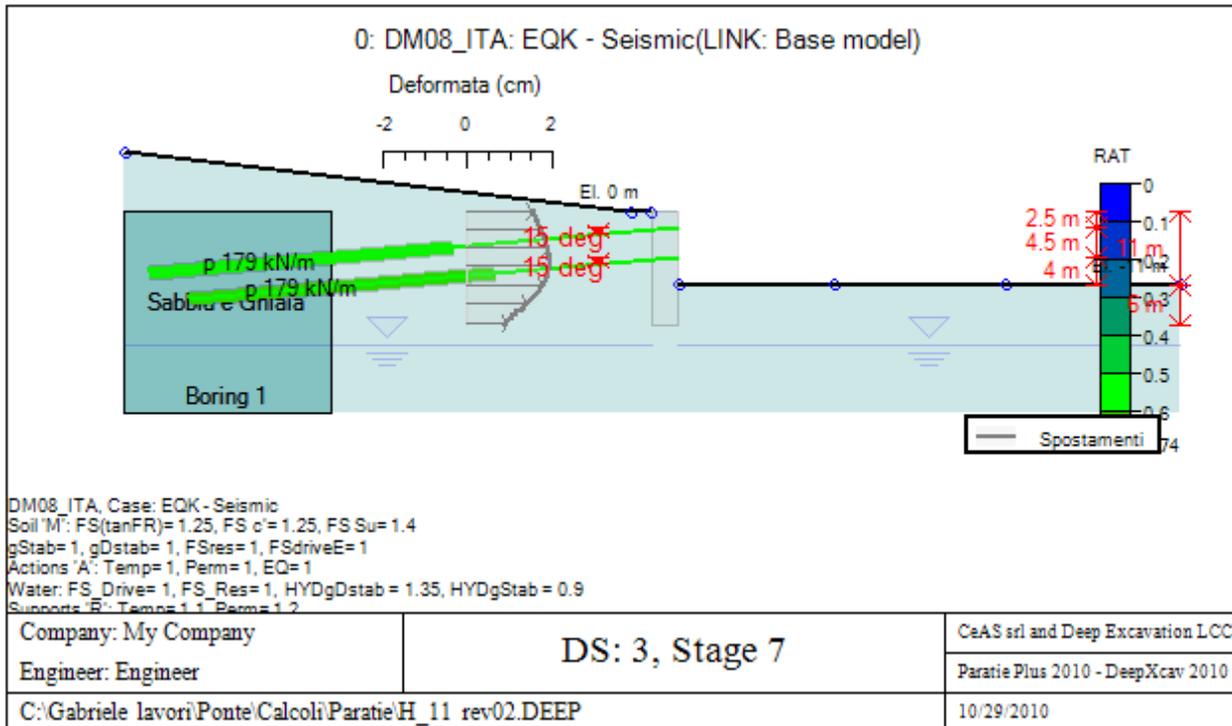


P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

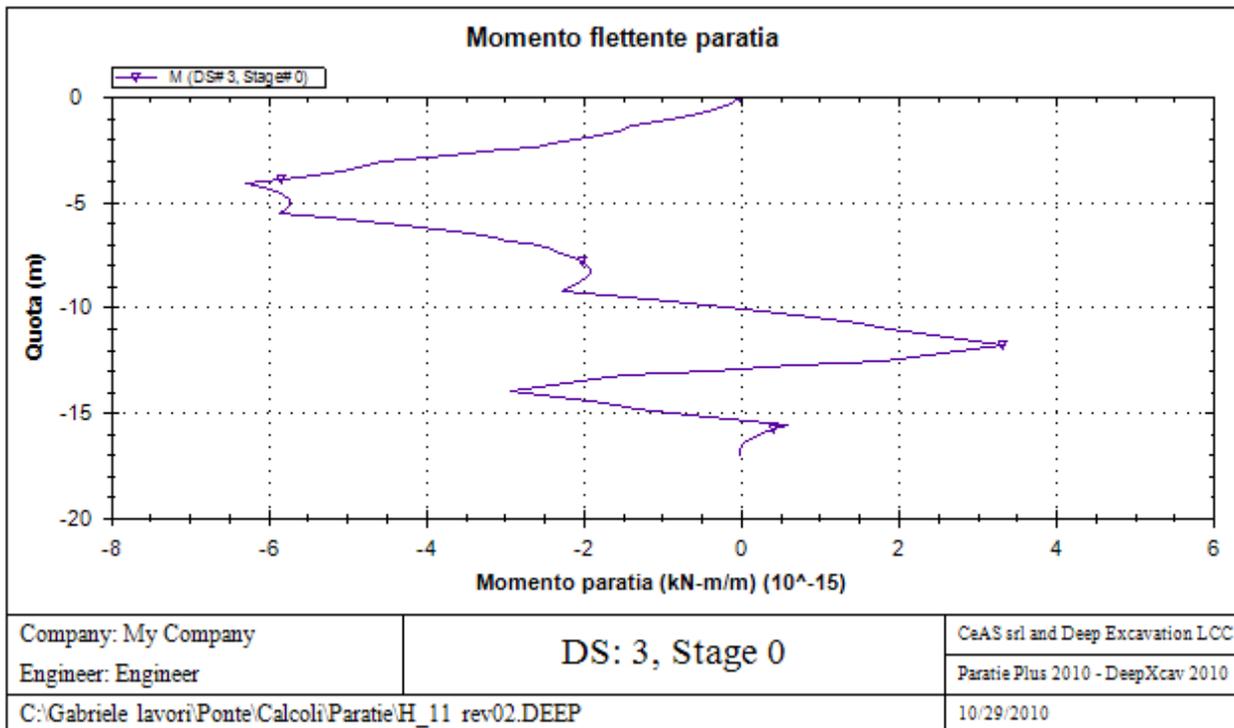
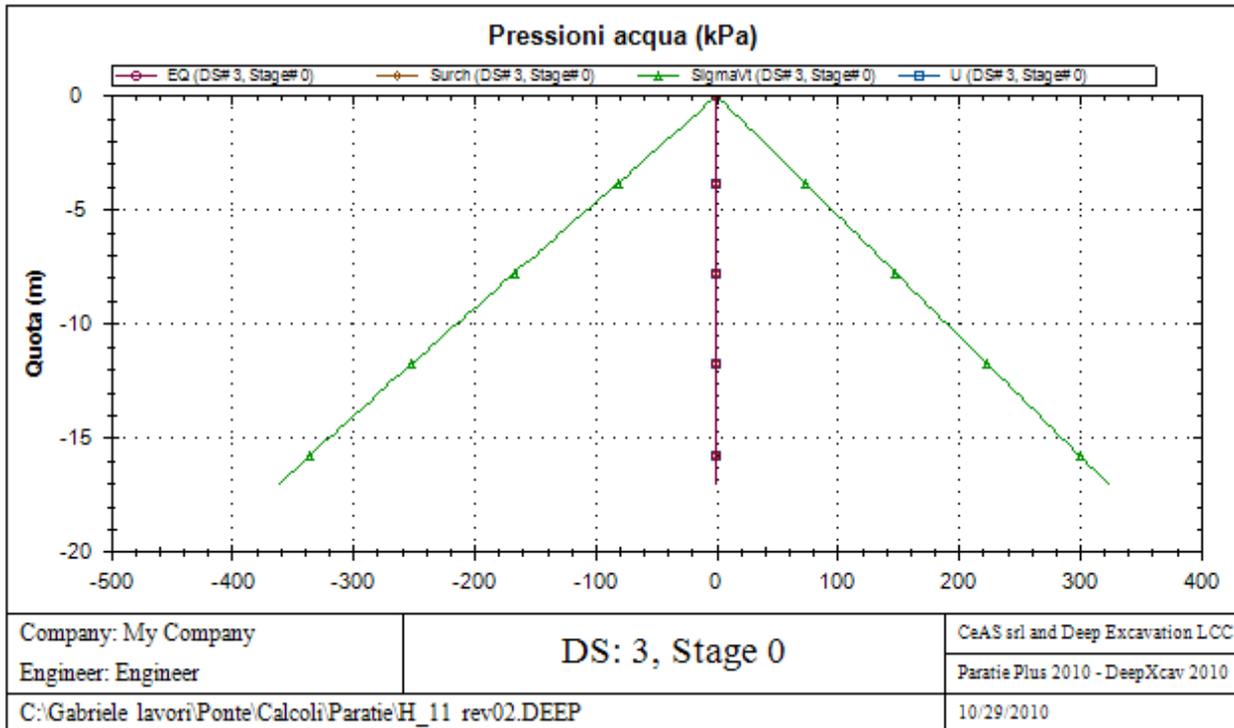
Data
20/06/2011



GRAFICI FASI DI SCAVO

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<i>Rev</i> 0	<i>Data</i> 24/03/2011

Di seguito si riportano gli schemi grafici delle fasi di scavo principali.

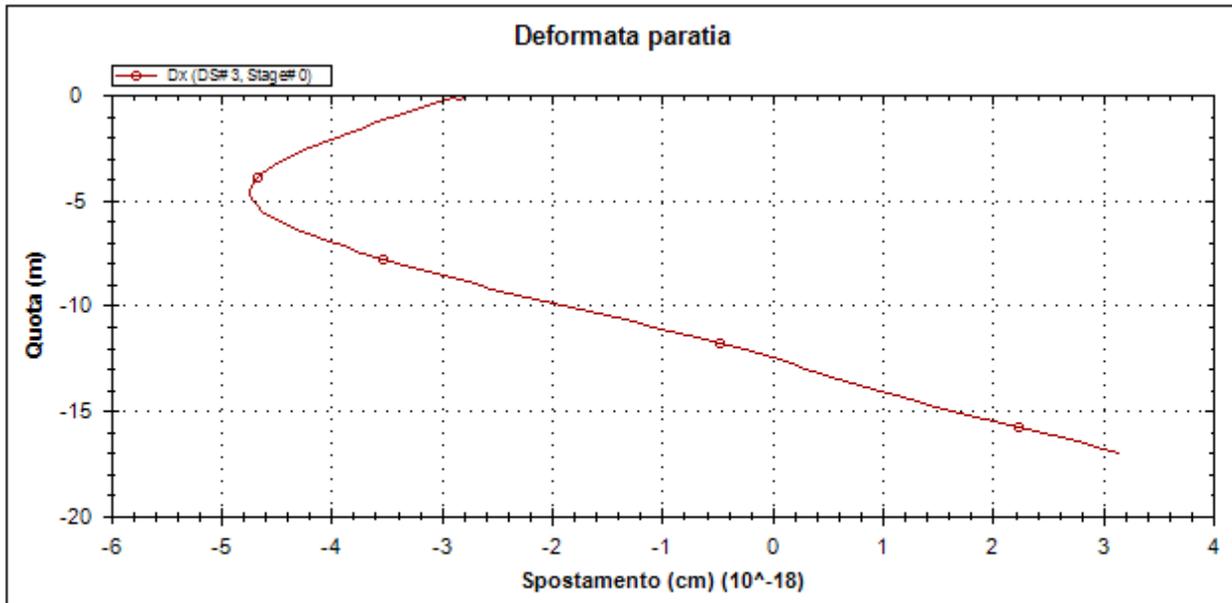


P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

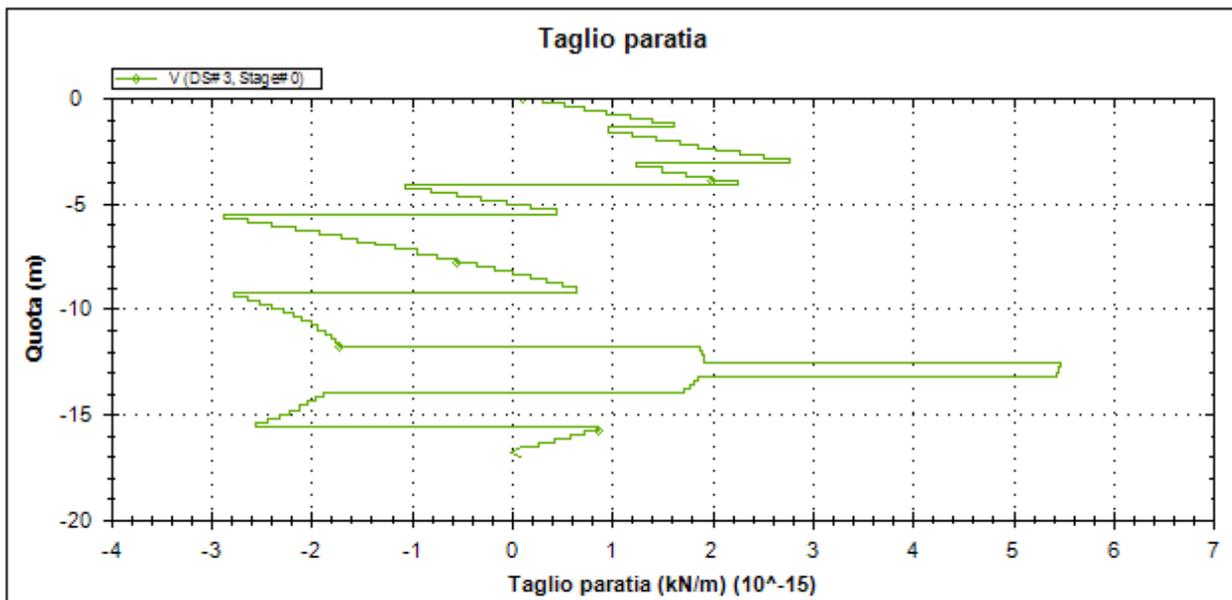
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



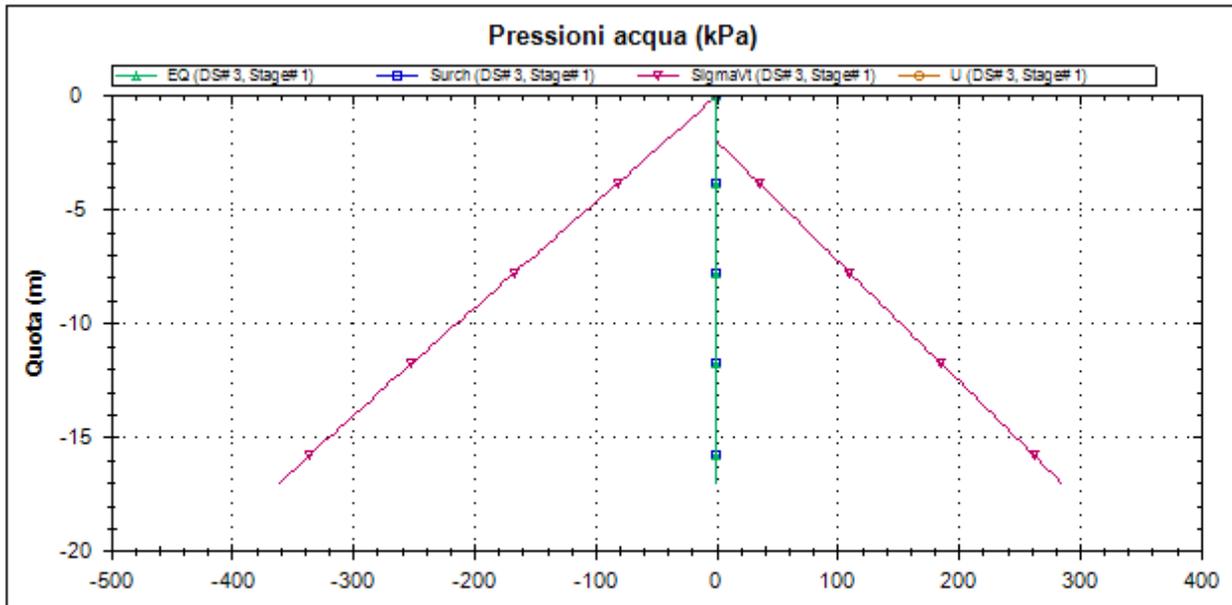
Company: My Company	DS: 3, Stage 0	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

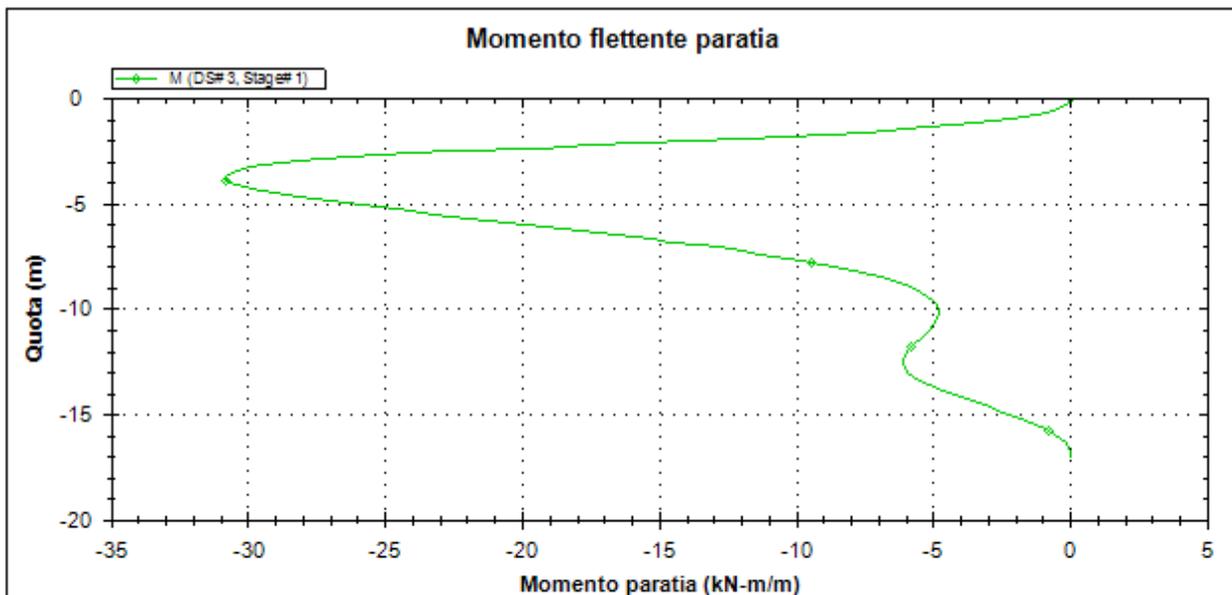
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



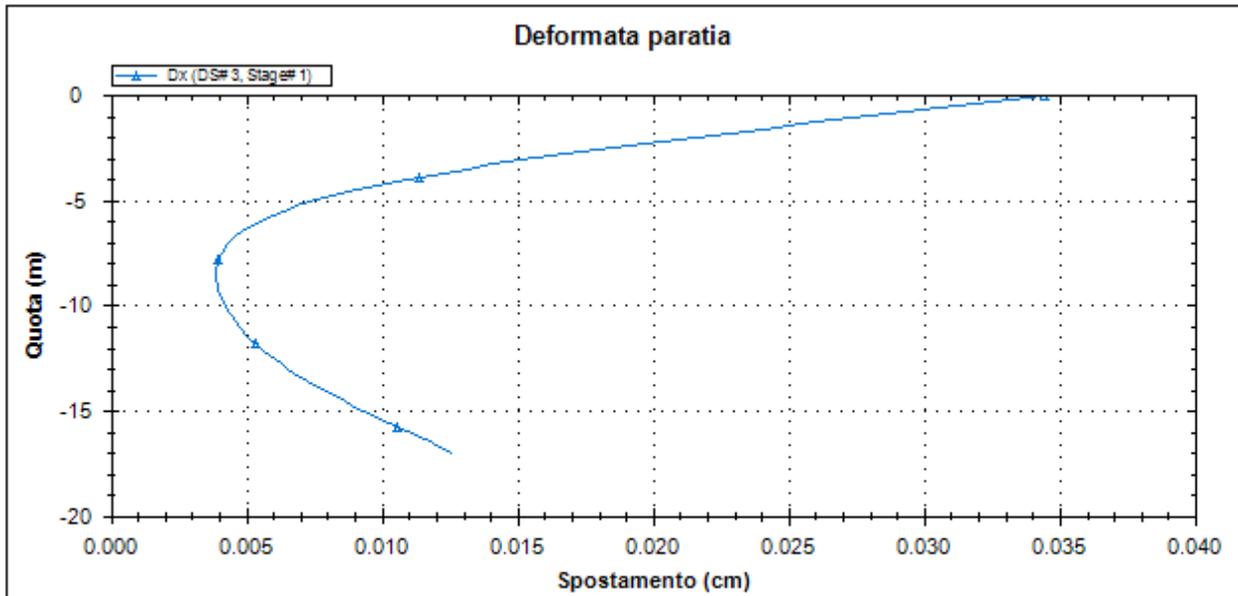
Company: My Company	DS: 3, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

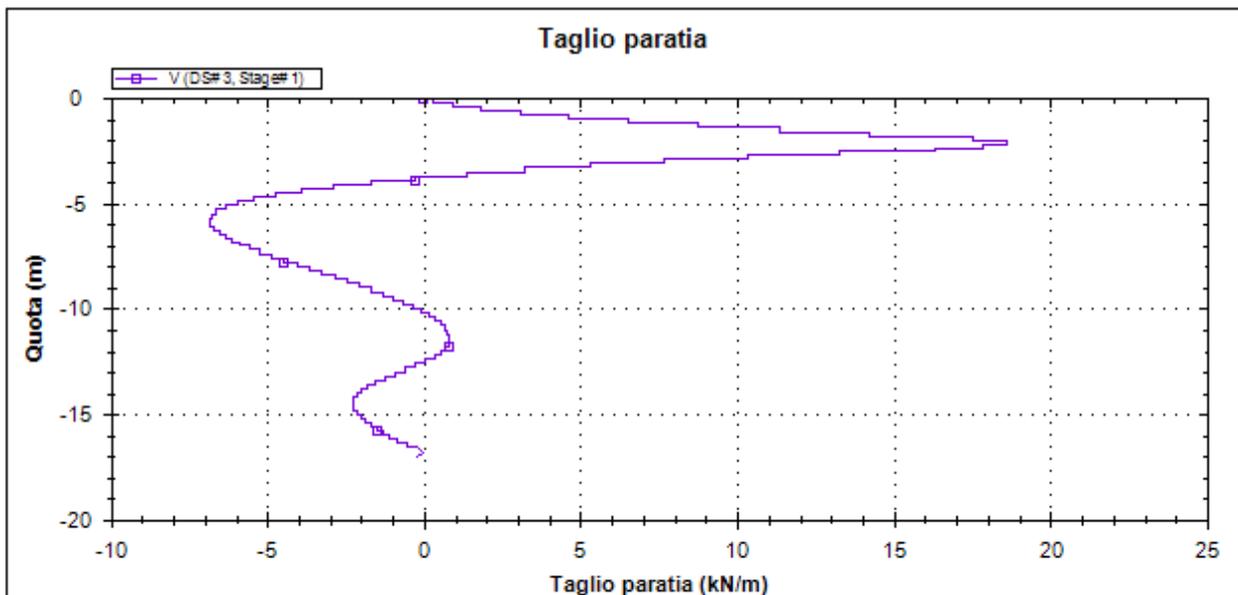
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



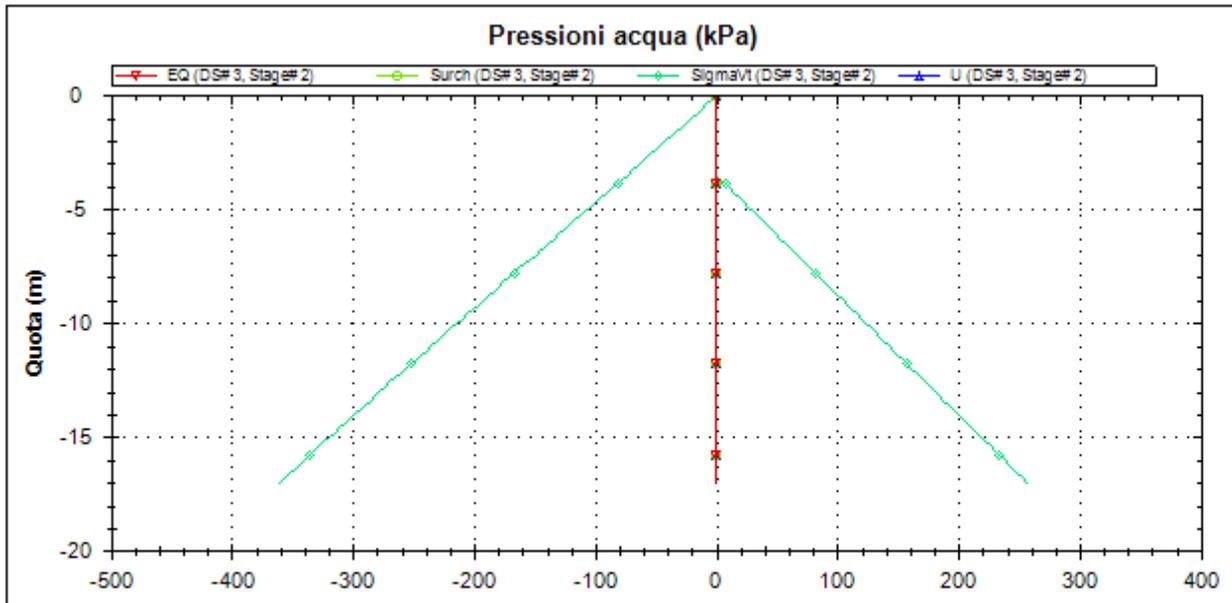
Company: My Company	DS: 3, Stage 1	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

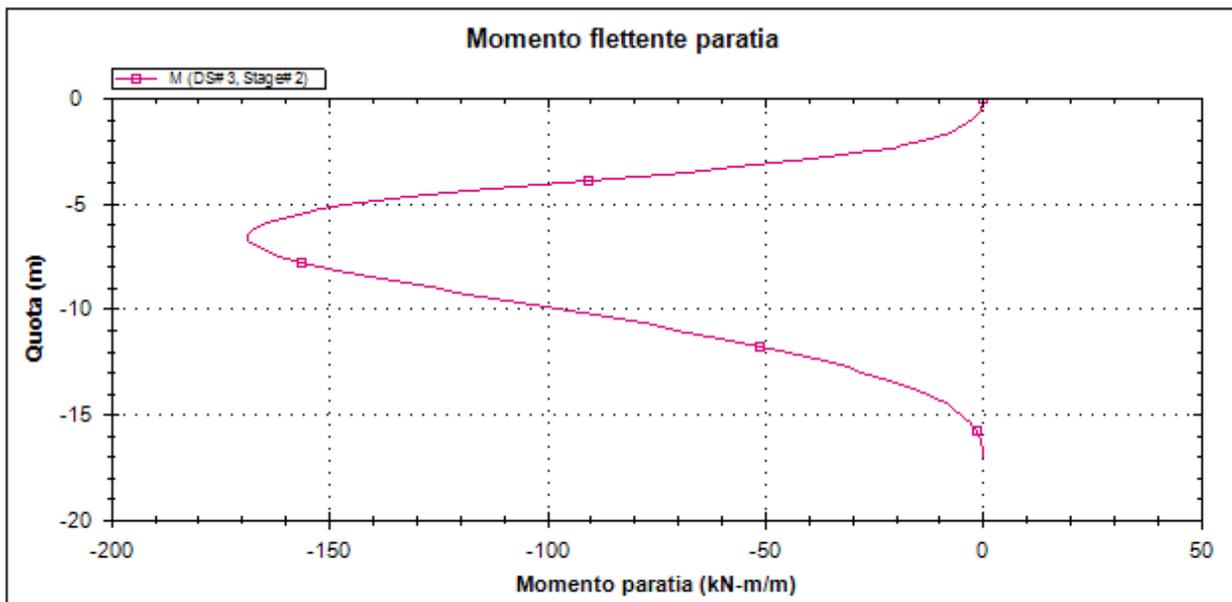
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



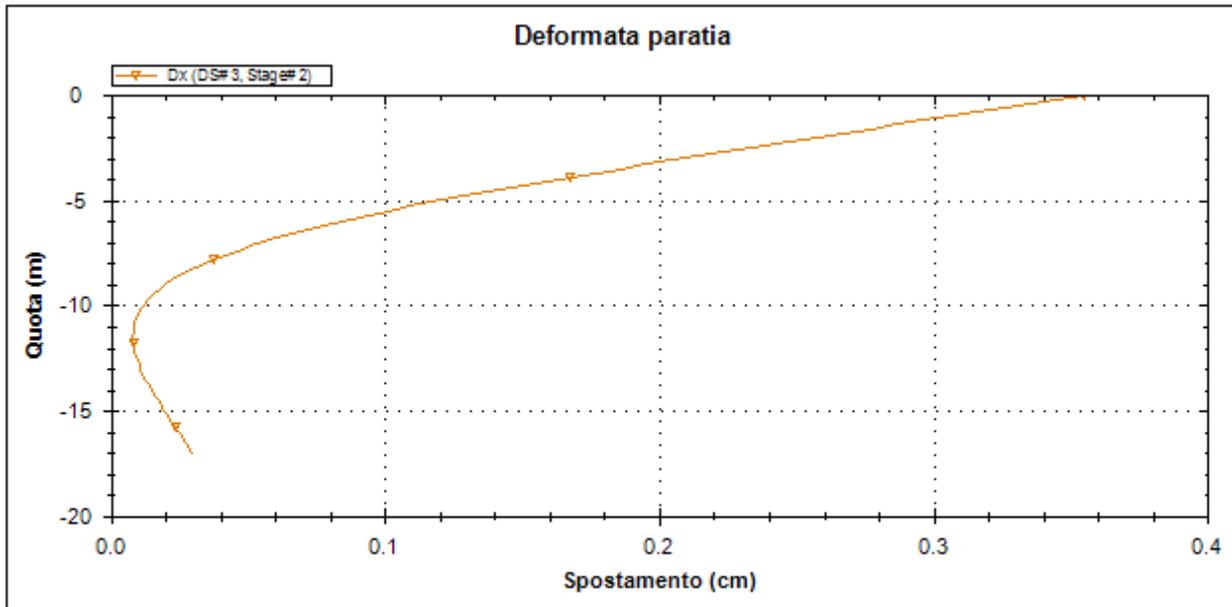
Company: My Company	DS: 3, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

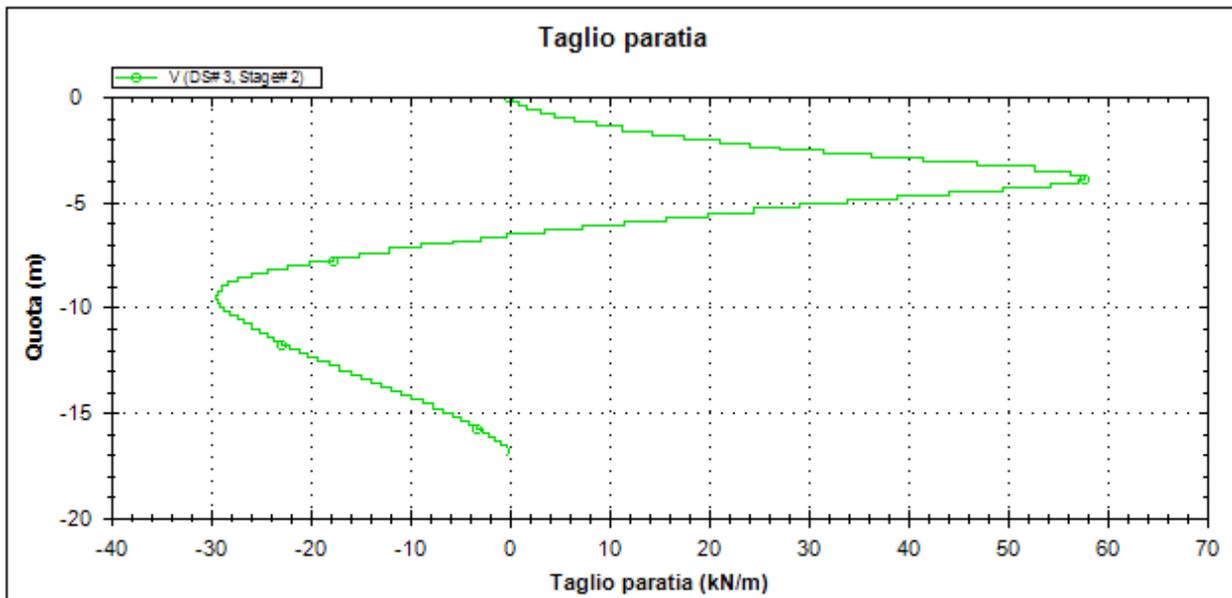
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 3, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



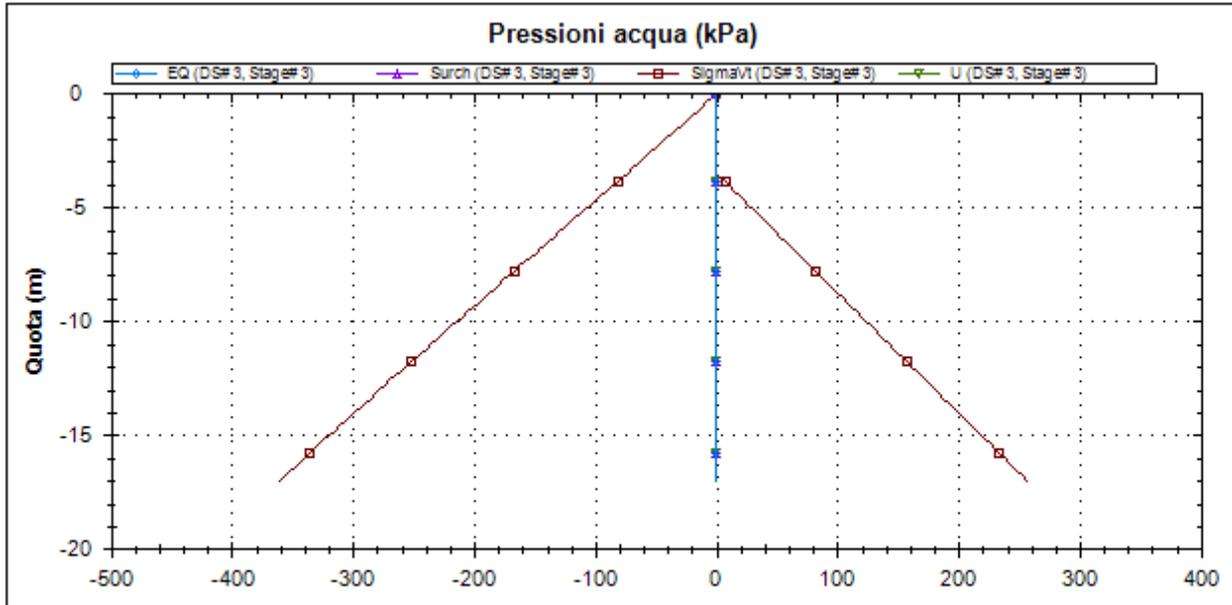
Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 3, Stage 2	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

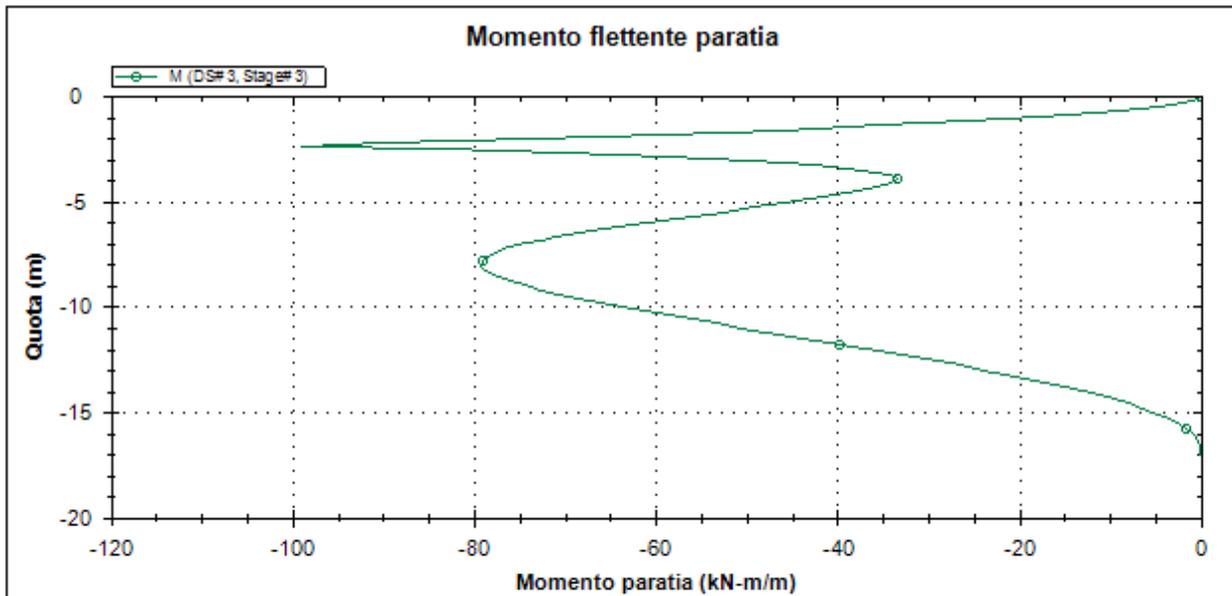
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



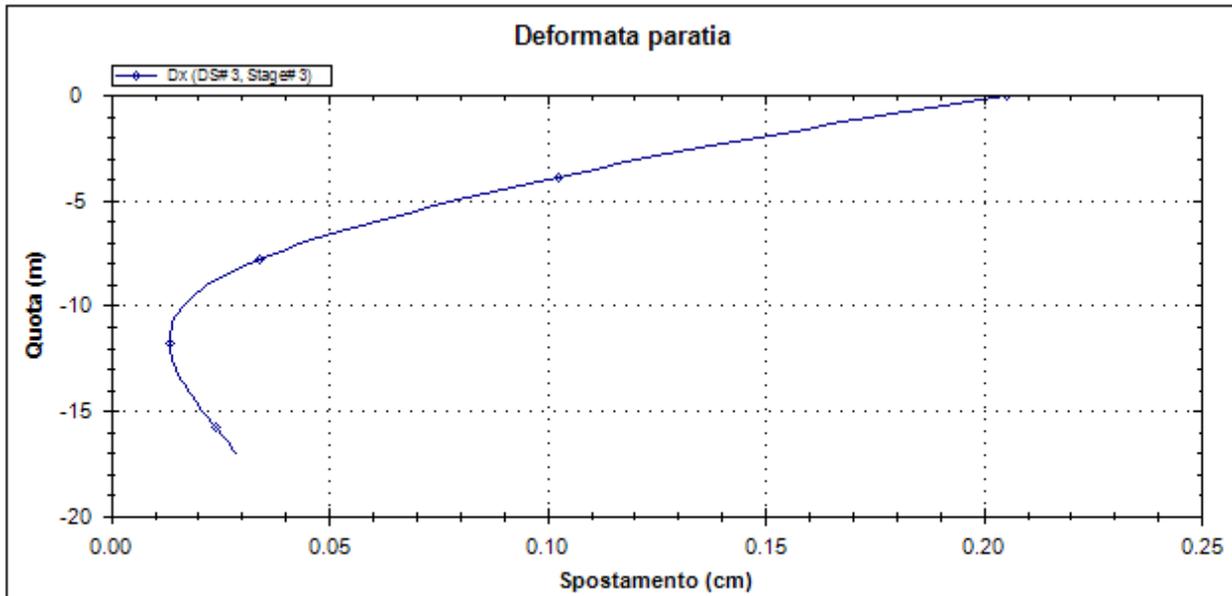
Company: My Company	DS: 3, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

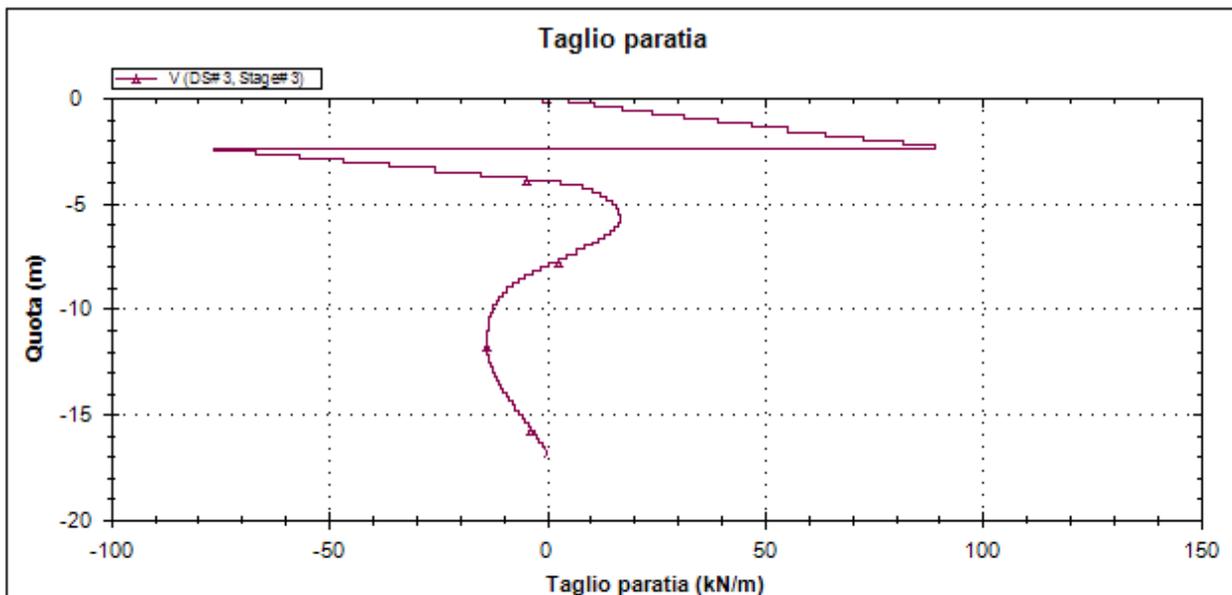
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



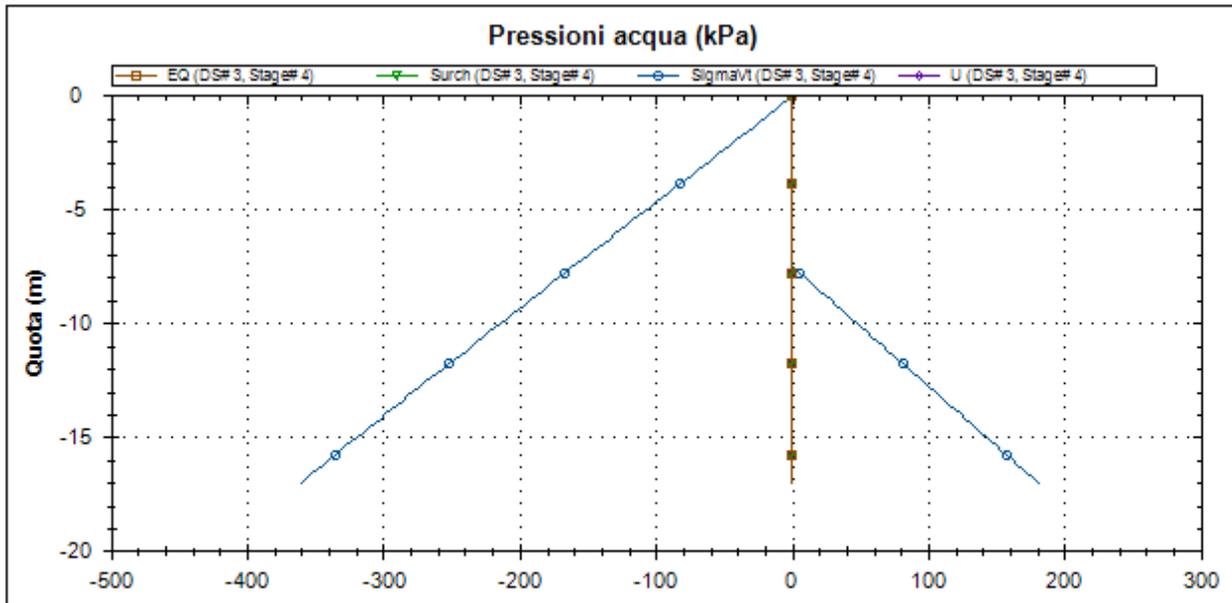
Company: My Company	DS: 3, Stage 3	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

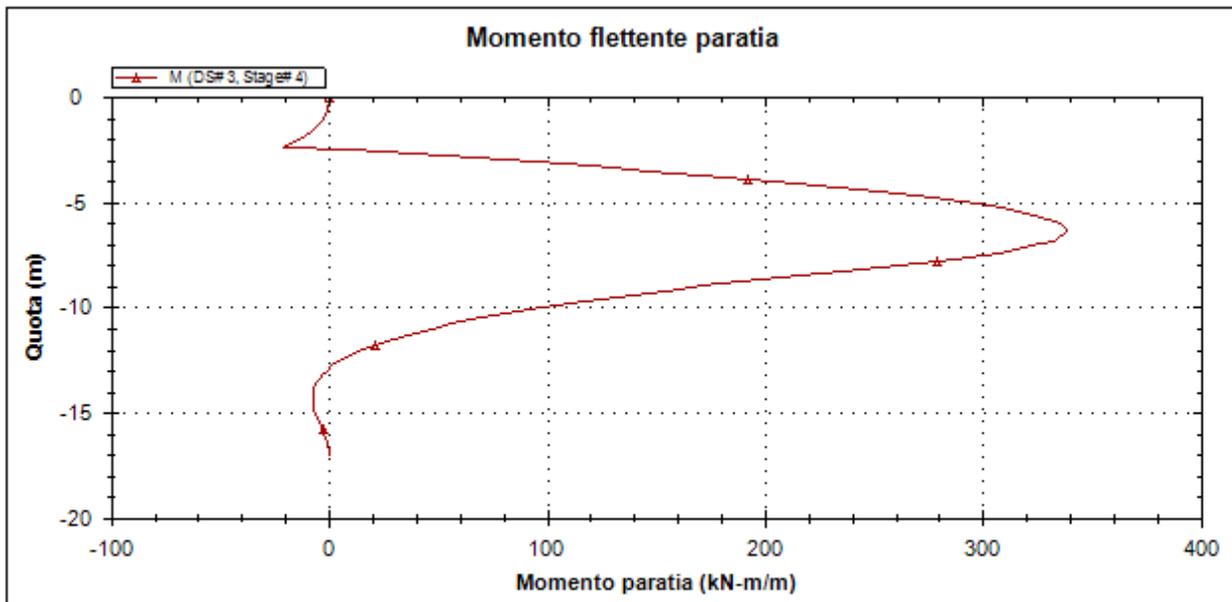
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



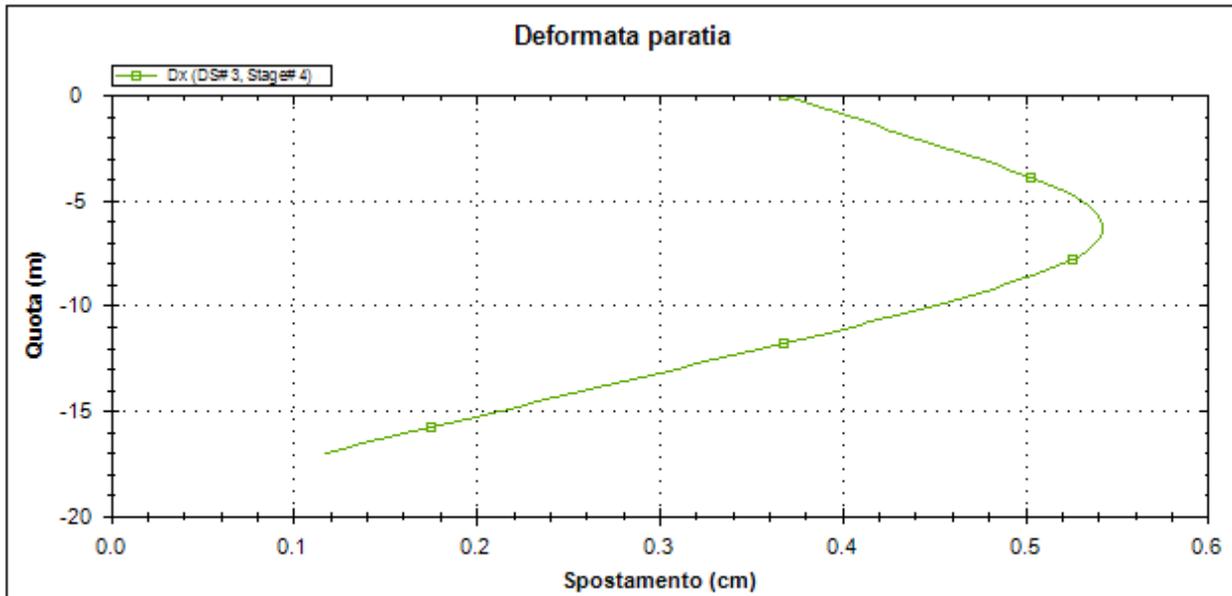
Company: My Company	DS: 3, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

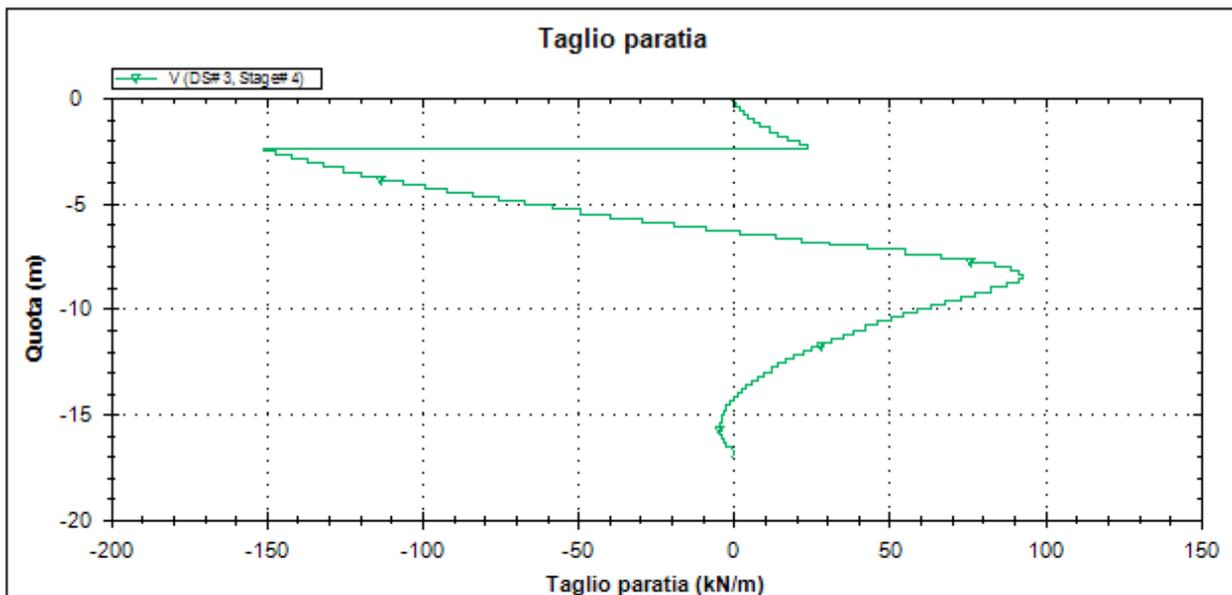
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



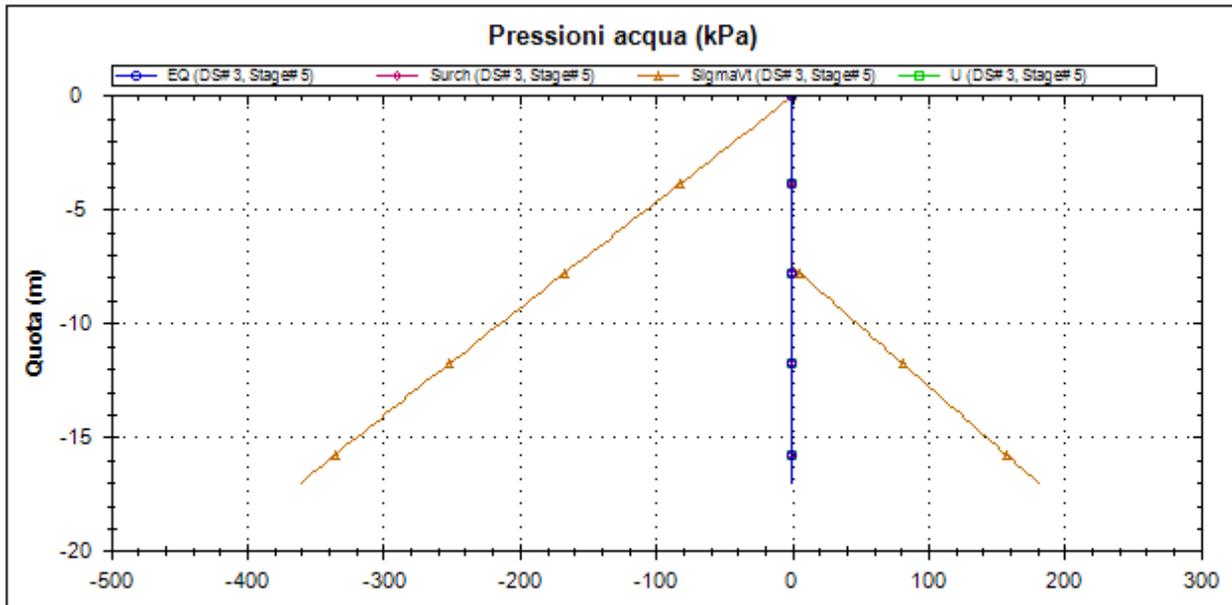
Company: My Company	DS: 3, Stage 4	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

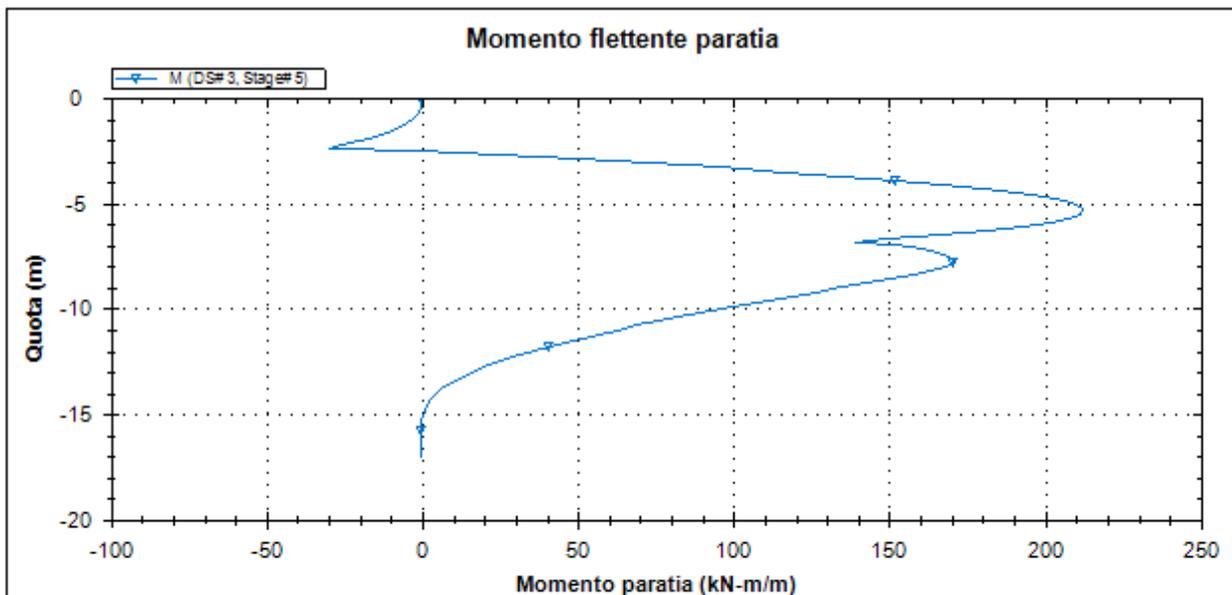
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



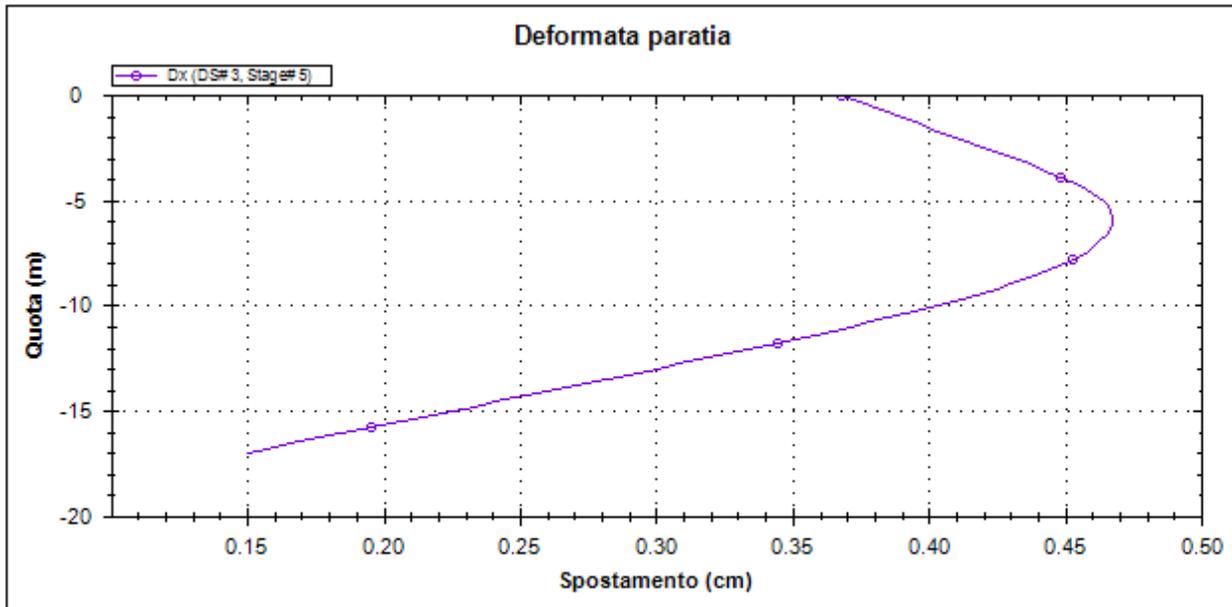
Company: My Company	DS: 3, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

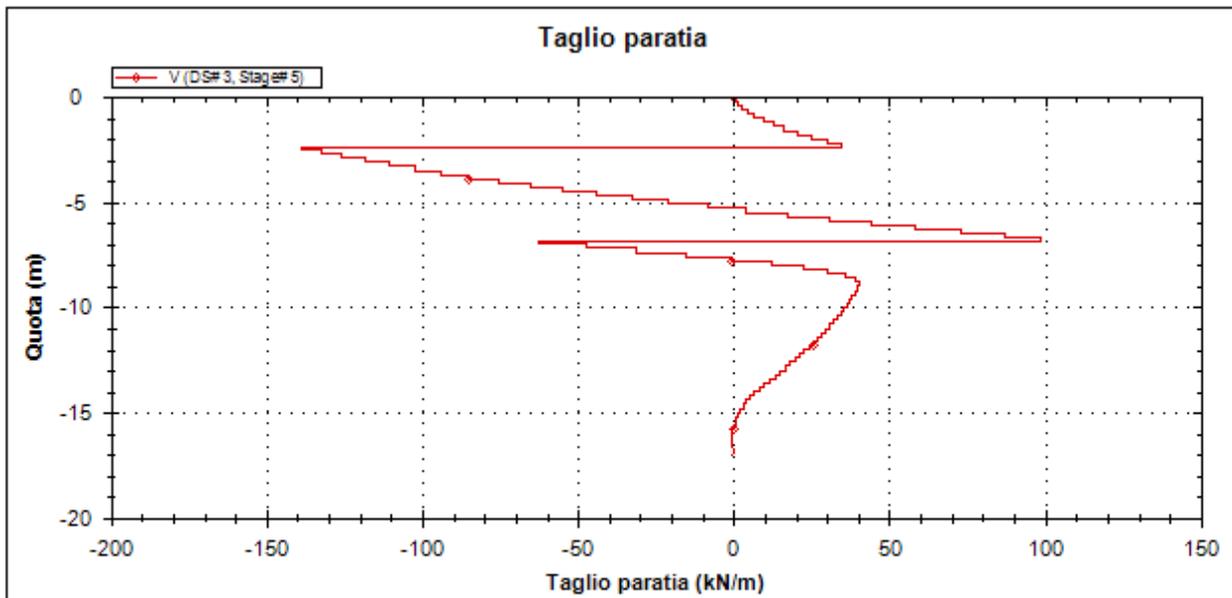
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 3, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



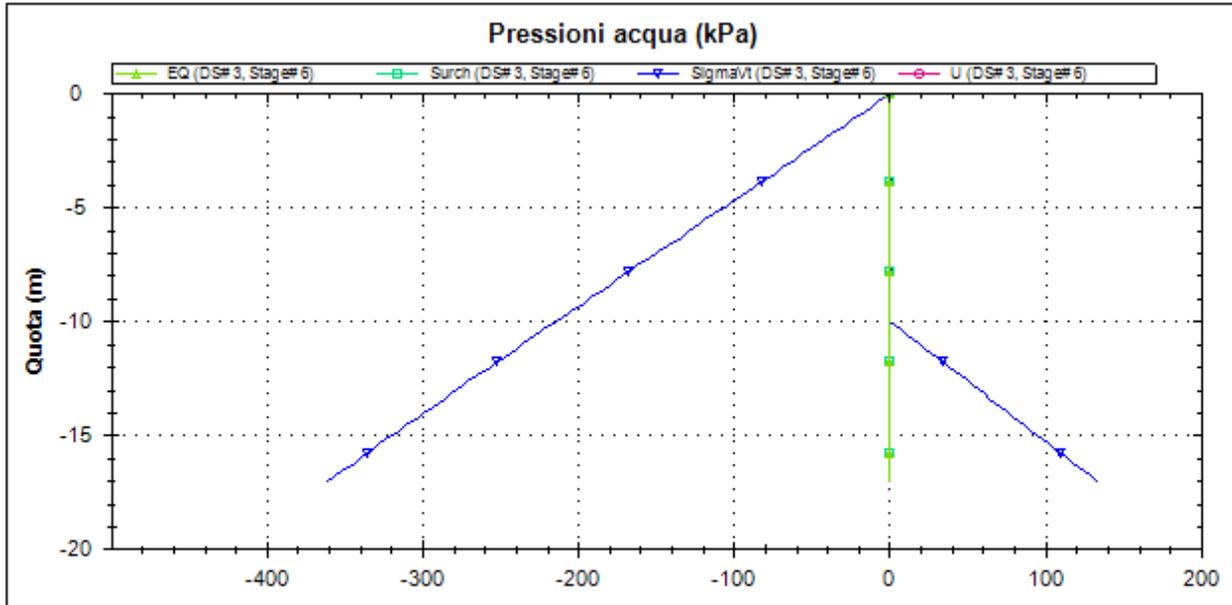
Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 3, Stage 5	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

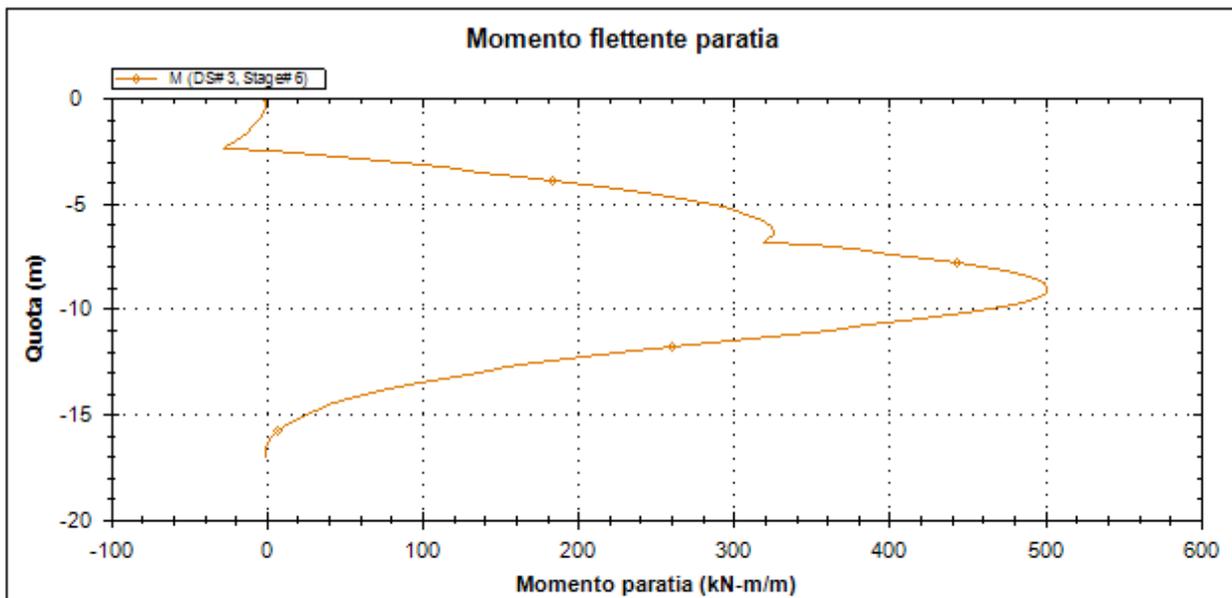
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



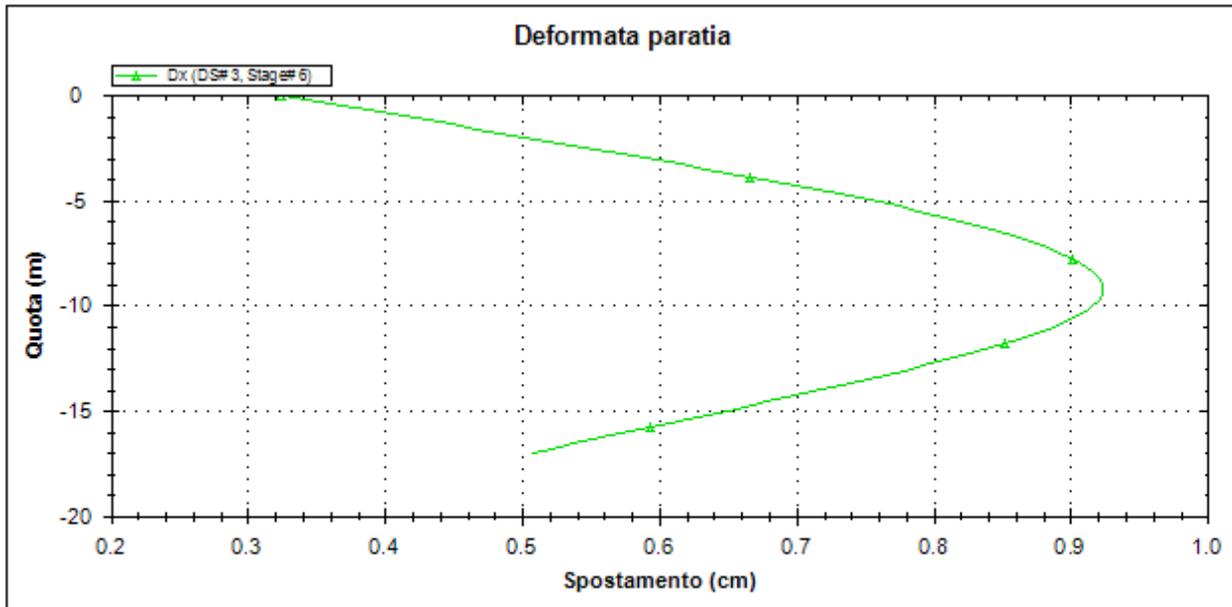
Company: My Company	DS: 3, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

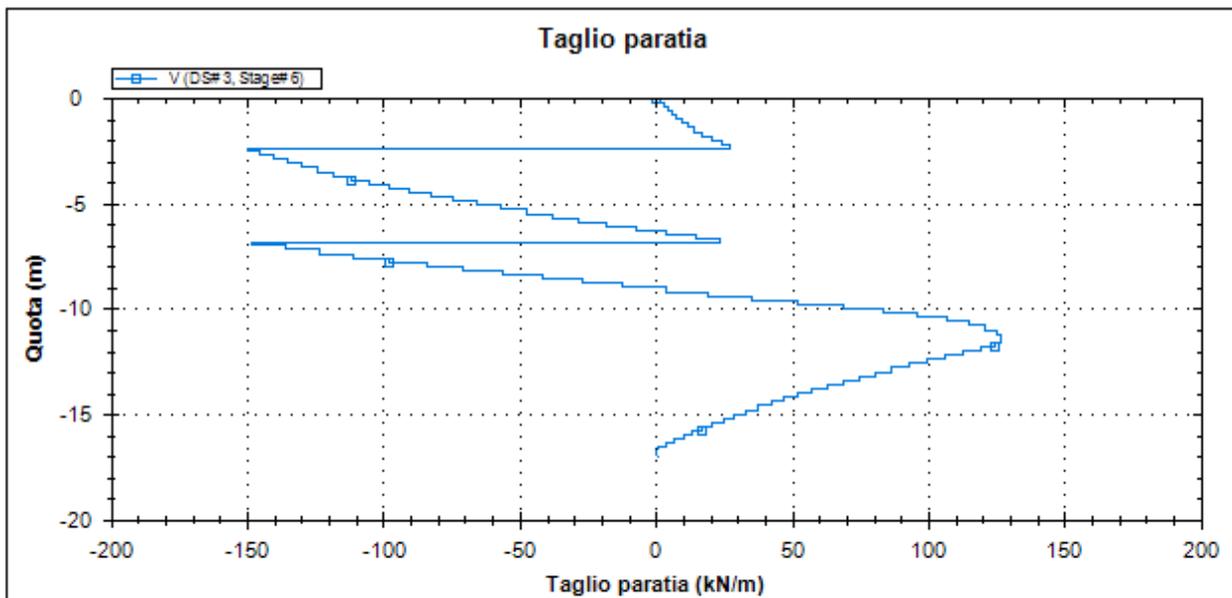
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



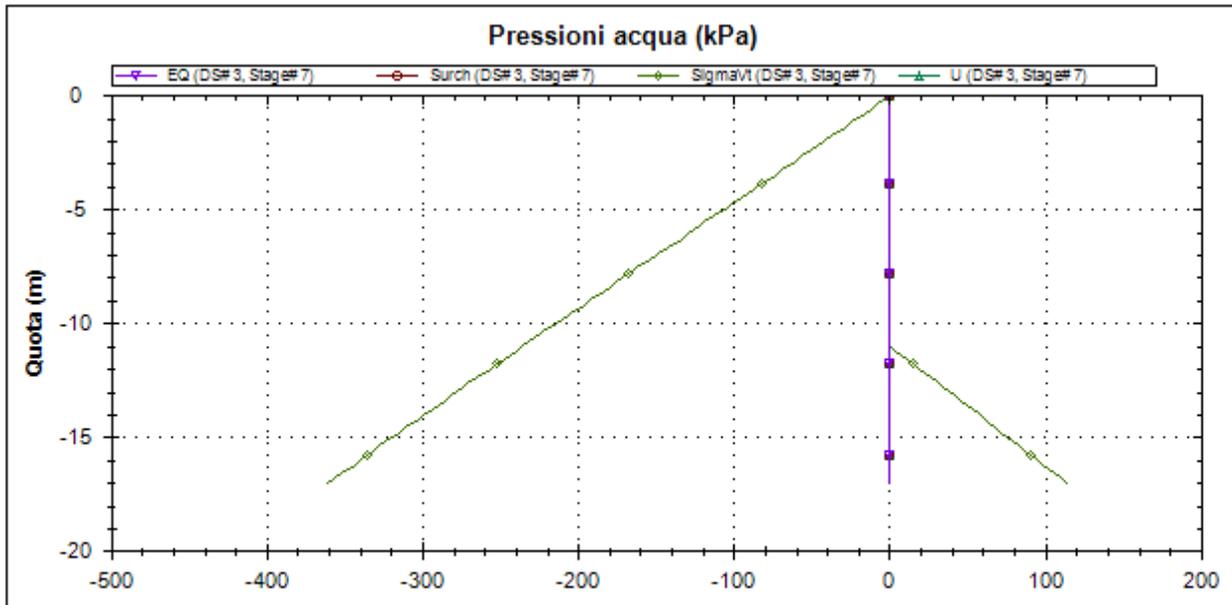
Company: My Company	DS: 3, Stage 6	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

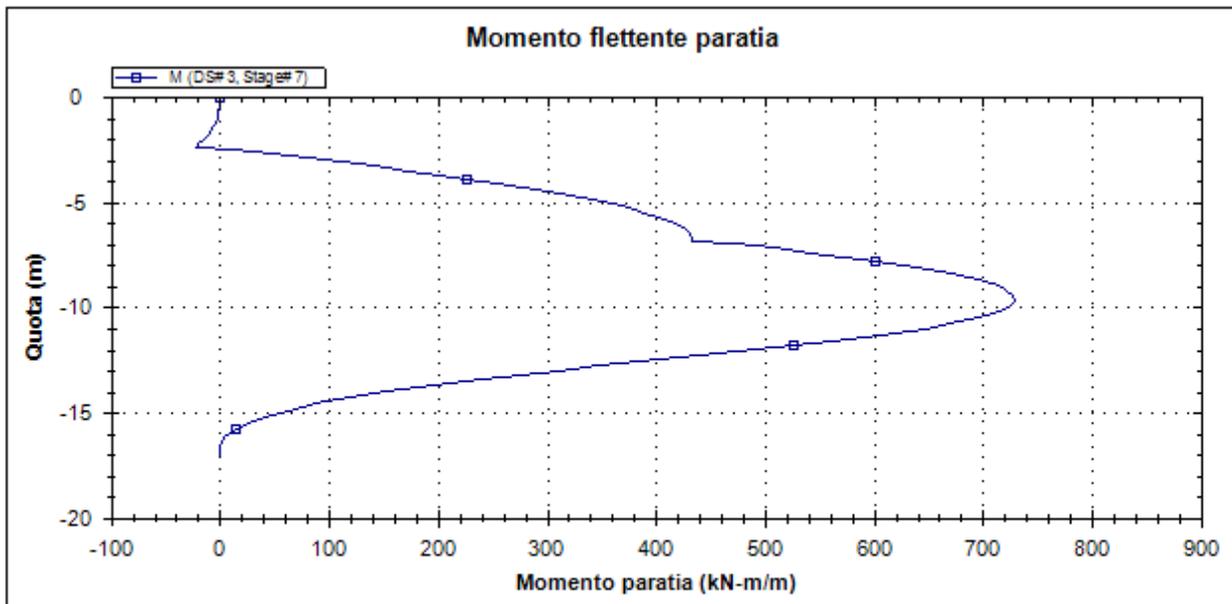
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



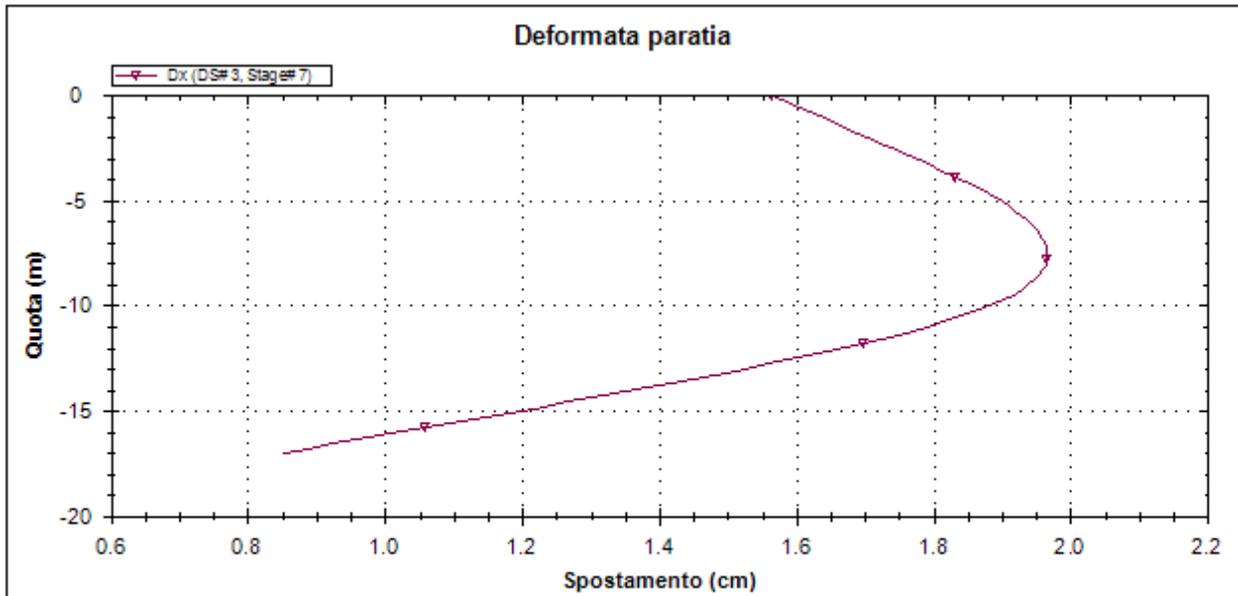
Company: My Company	DS: 3, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

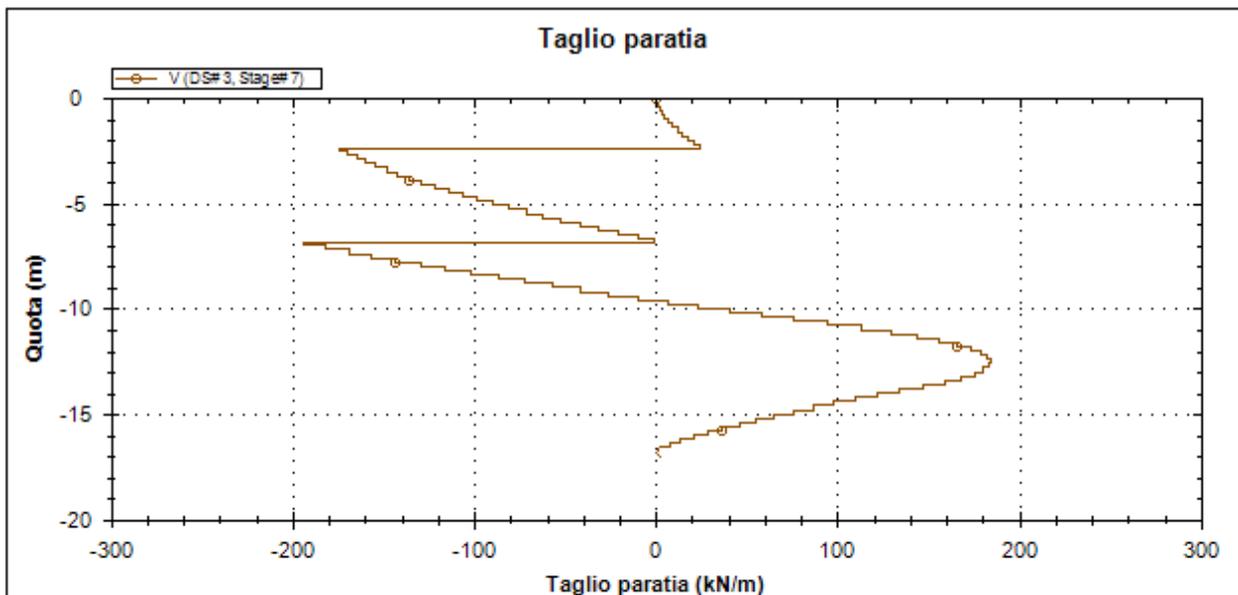
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



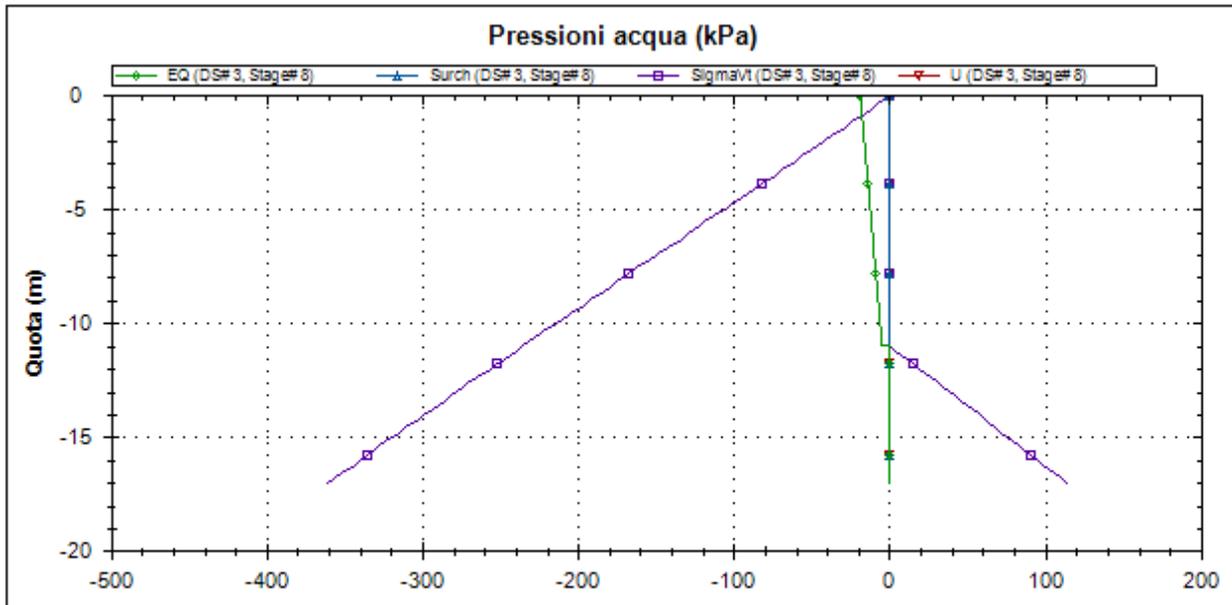
Company: My Company	DS: 3, Stage 7	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

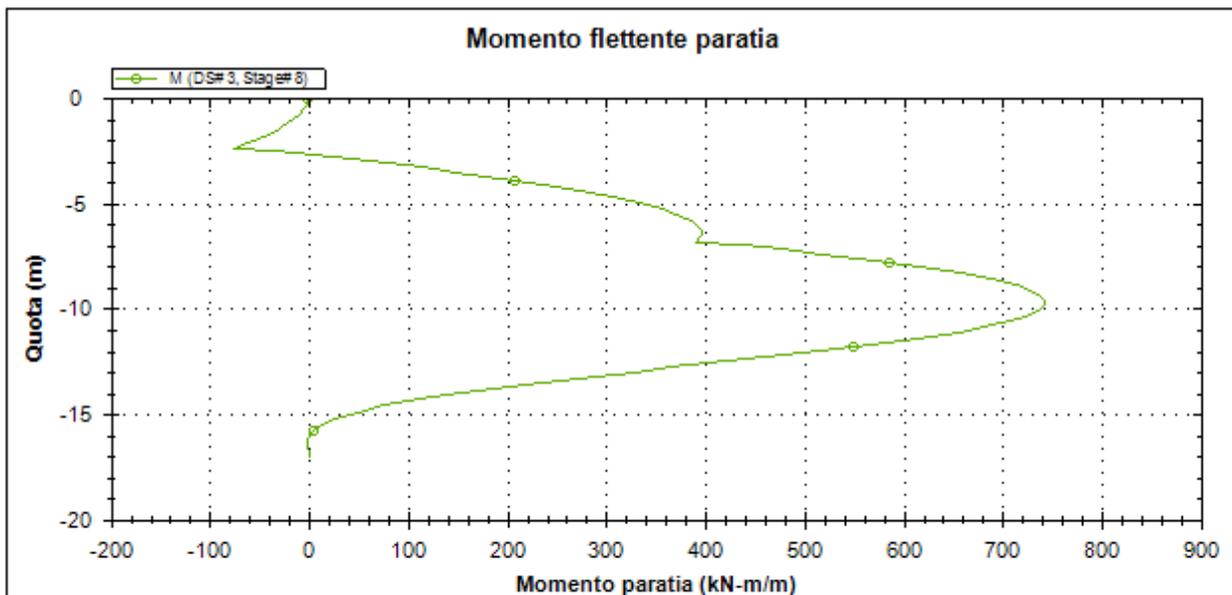
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011



Company: My Company	DS: 3, Stage 8 sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



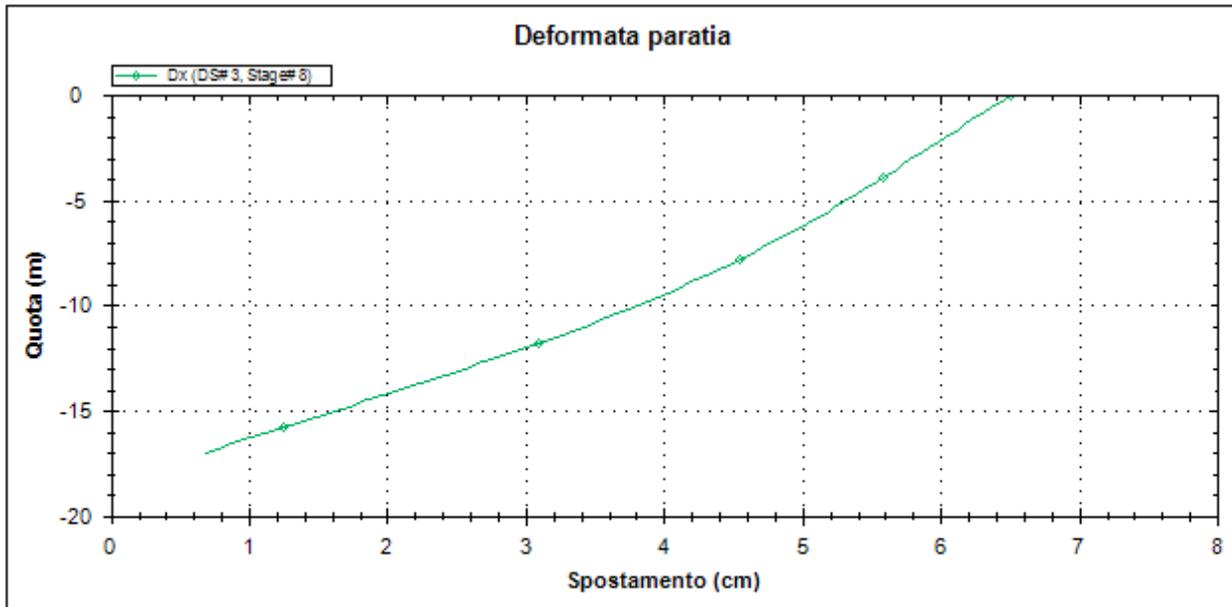
Company: My Company	DS: 3, Stage 8 sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC
Engineer: Engineer		Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

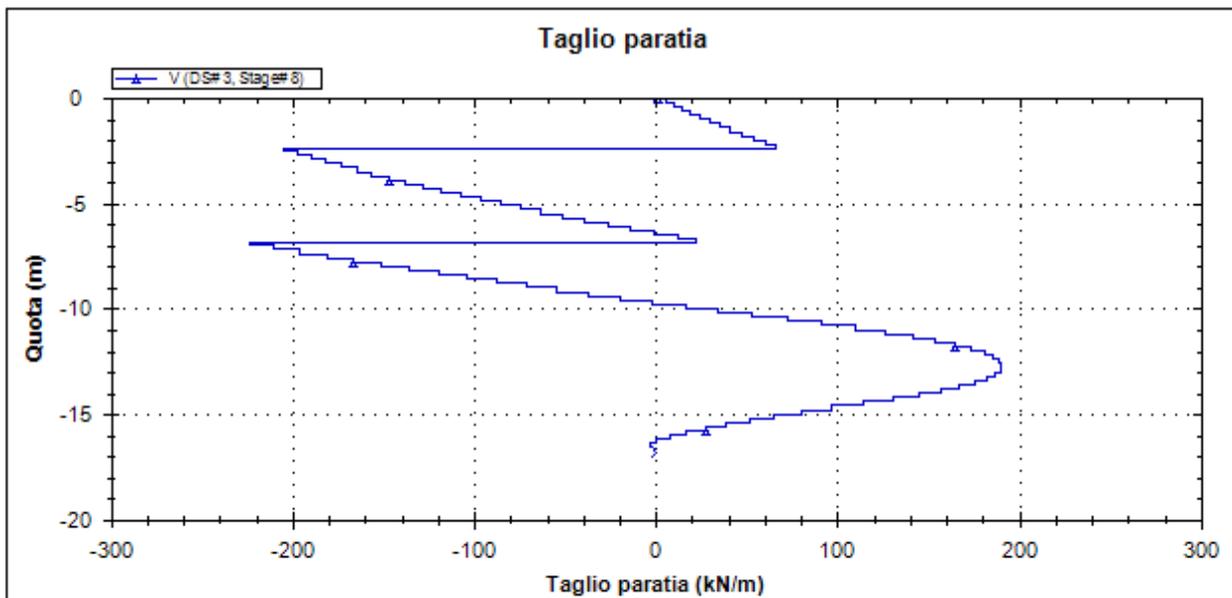
Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011



Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 3, Stage 8 sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010



Company: My Company Engineer: Engineer	DS: 3, Stage 8 sisma	CeAS srl and Deep Excavation LCC Paratie Plus 2010 - DeepXcav 2010
C:\Gabriele lavori\Ponte\Calcoli\Paratie\H_11 rev02.DEEP		10/29/2010

TABELLA RISULTATI PARATIA

paratia Stage: 0

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN- m)	(kN/m)	(cm)	(kN- m)	(kN- m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	7.335	7.335	7.335	7.335	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	13.823	13.823	13.823	13.823	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	19.54	19.54	19.54	19.54	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	24.758	24.758	24.758	24.758	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	29.623	29.623	29.623	29.623	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	34.205	34.205	34.205	34.205	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	37.48	37.48	37.48	37.48	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	41.656	41.656	41.656	41.656	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	45.637	45.637	45.637	45.637	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	49.447	49.447	49.447	49.447	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	53.105	53.105	53.105	53.105	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	56.629	56.629	56.629	56.629	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	60.032	60.032	60.032	60.032	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	63.329	63.329	63.329	63.329	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	66.53	66.53	66.53	66.53	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	69.647	69.647	69.647	69.647	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	72.688	72.688	72.688	72.688	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	74.924	74.924	74.924	74.924	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	77.851	77.851	77.851	77.851	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	80.723	80.723	80.723	80.723	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	83.546	83.546	83.546	83.546	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	86.324	86.324	86.324	86.324	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	89.064	89.064	89.064	89.064	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	91.77	91.77	91.77	91.77	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	94.446	94.446	94.446	94.446	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	97.095	97.095	97.095	97.095	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	99.721	99.721	99.721	99.721	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	102.33	102.33	102.33	102.33	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	104.92	104.92	104.92	104.92	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	107.49	107.49	107.49	107.49	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	110.06	110.06	110.06	110.06	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	112.61	112.61	112.61	112.61	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	115.16	115.16	115.16	115.16	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	117.7	117.7	117.7	117.7	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	120.23	120.23	120.23	120.23	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	122.76	122.76	122.76	122.76	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	125.29	125.29	125.29	125.29	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.82	127.82	127.82	127.82	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.35	130.35	130.35	130.35	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.88	132.88	132.88	132.88	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.42	135.42	135.42	135.42	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	137.96	137.96	137.96	137.96	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	140.5	140.5	140.5	140.5	0	0	0	0	0	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 1

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
------	----	-------	-------	-------	-------	---	-----	-----	---	---	----	--------	--------	-------	-------

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO				
		P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO				<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc

Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.034	0	3.034	0	0	0	0	0.24	1.27	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.206	0	6.206	0	0	0	0	1.22	4.3	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	3.45	9.14	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	7.47	15.86	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	13.82	24.51	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	24.746	19.687	24.746	0	0	0	19.33	25.02	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	37.502	22.211	37.502	0	0	0	25.24	18.55	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	27.809	41.01	27.809	41.01	0	0	0	28.85	10.78	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	33.622	44.192	33.622	44.192	0	0	0	30.56	4.5	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	39.063	47.225	39.063	47.225	0	0	0	30.77	-0.4	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	44.147	50.173	44.147	50.173	0	0	0	29.85	-4.07	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	48.892	53.073	48.892	53.073	0	0	0	28.12	-6.66	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	53.323	55.947	53.323	55.947	0	0	0	25.84	-8.33	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	57.467	58.806	57.467	58.806	0	0	0	23.25	-9.25	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	61.35	61.657	61.35	61.657	0	0	0	20.53	-9.56	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	65.002	64.503	65.002	64.503	0	0	0	17.83	-9.39	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	68.449	67.344	68.449	67.344	0	0	0	15.26	-8.85	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	70.916	69.471	70.916	69.471	0	0	0	13.46	-8.26	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	74.066	72.3	74.066	72.3	0	0	0	11.3	-7.31	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	77.078	75.12	77.078	75.12	0	0	0	9.44	-6.24	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	79.971	77.929	79.971	77.929	0	0	0	7.9	-5.11	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	82.762	80.728	82.762	80.728	0	0	0	6.69	-3.96	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	85.466	83.514	85.466	83.514	0	0	0	5.79	-2.86	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	88.093	86.29	88.093	86.29	0	0	0	5.2	-1.82	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	90.653	89.056	90.653	89.056	0	0	0	4.88	-0.9	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	93.154	91.815	93.154	91.815	0	0	0	4.79	-0.11	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	95.599	94.57	95.599	94.57	0	0	0	4.9	0.51	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	97.992	97.323	97.992	97.323	0	0	0	5.14	0.94	0	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	100.33	100.08	100.33	100.08	0	0	0	5.46	1.14	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	102.63	102.84	102.63	102.84	0	0	0	5.78	1.09	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	104.87	105.61	104.87	105.61	0	0	0	6.02	0.75	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	107.06	108.4	107.06	108.4	0	0	0	6.1	0.08	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	111.2	109.5	111.2	0	0	0	5.92	-0.86	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.48	114.02	112.48	114.02	0	0	0	5.48	-1.75	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	116.86	115.58	116.86	0	0	0	4.81	-2.52	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	119.72	119.01	119.72	0	0	0	3.98	-3	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	122.59	122.45	122.59	0	0	0	3.09	-3.15	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.87	125.48	125.87	125.48	0	0	0	2.21	-3.01	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.25	128.38	129.25	128.38	0	0	0	1.44	-2.59	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.17	131.28	132.17	131.28	0	0	0	0.81	-2.09	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.23	134.19	135.23	134.19	0	0	0	0.32	-1.55	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	138.62	137.11	138.62	137.11	0	0	0	0.04	-0.77	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.02	140.03	142.02	140.03	0	0	0	0	-0.28	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 2

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)						
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.35	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

2	-0.4	3.034	0	3.034	0	0	0	0	0.24	1.27	0.34	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.206	0	6.206	0	0	0	0	1.22	4.3	0.32	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	3.45	9.14	0.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	7.47	15.86	0.28	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	13.82	24.51	0.26	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	20.45	33.68	0.24	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	32.19	44.21	0.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	47.76	58.07	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	67.68	73.79	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	24.746	32.096	24.746	0	0	0	90.51	80.93	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	49.491	35.609	49.491	0	0	0	112.82	76.12	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	65.858	39.151	65.858	0	0	0	131.54	61.79	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	67.648	42.643	67.648	0	0	0	146.12	47.54	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	69.403	46.138	69.403	0	0	0	156.85	34.27	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	71.163	49.512	71.163	0	0	0	163.98	21.94	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	72.955	52.649	72.955	0	0	0	167.76	10.38	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	74.796	56.079	74.796	0	0	0	168.41	-0.34	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	76.217	58.723	76.217	0	0	0	167.01	-7.77	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	78.172	62.255	78.172	0	0	0	162.81	-16.9	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	79.154	65.765	79.154	0	0	0	156.25	-24.83	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	79.822	69.23	79.822	0	0	0	147.78	-31.14	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	80.805	72.308	80.805	0	0	0	137.78	-36.18	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	77.073	82.086	77.073	82.086	0	0	0	126.69	-39.52	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	81.782	83.645	81.782	83.645	0	0	0	115.06	-40.98	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	85.983	85.46	85.983	85.46	0	0	0	103.33	-40.99	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	89.723	87.506	89.723	87.506	0	0	0	91.82	-39.96	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	93.053	89.762	93.053	89.762	0	0	0	80.76	-38.25	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	96.019	92.205	96.019	92.205	0	0	0	70.27	-36.17	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	98.663	94.812	98.663	94.812	0	0	0	60.4	-34	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	101.18	97.565	101.18	97.565	0	0	0	51.13	-31.95	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	104.9	100.44	104.9	100.44	0	0	0	42.51	-29.56	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	108.49	103.43	108.49	103.43	0	0	0	34.65	-26.8	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	111.95	106.5	111.95	106.5	0	0	0	27.63	-23.8	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	114.9	109.66	114.9	109.66	0	0	0	21.46	-20.83	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	117.94	112.87	117.94	112.87	0	0	0	16.12	-17.98	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	121.26	116.13	121.26	116.13	0	0	0	11.6	-15.12	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	124.56	119.43	124.56	119.43	0	0	0	7.9	-12.24	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.82	122.75	127.82	122.75	0	0	0	5.01	-9.39	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.58	126.09	130.58	126.09	0	0	0	2.89	-6.79	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	133.19	129.45	133.19	129.45	0	0	0	1.43	-4.59	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.84	132.81	135.84	132.81	0	0	0	0.51	-2.8	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.03	136.18	139.03	136.18	0	0	0	0.06	-1.2	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.39	139.55	142.39	139.55	0	0	0	0	-0.4	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 3

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	30.578	0	30.578	0	0	0	0	3.14	15.28	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	34.577	0	34.577	0	0	0	0	11.5	34.1	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

F0

Data

20/06/2011

6	-1.2	38.08	0	38.08	0	0	0	0	25.68	54.95	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	41.283	0	41.283	0	0	0	0	46.21	77.63	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	44.218	0	44.218	0	0	0	0	73.58	101.99	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	46.889	0	46.889	0	0	0	0	98.87	124.6	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	48.721	0	48.721	0	0	0	0	70.26	-93.3	0.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	50.979	0	50.979	0	0	0	0	49.64	-65.06	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	53.062	0	53.062	0	0	0	0	37.33	-35.63	0.11	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	55.009	3.836	55.009	3.836	0	0	0	33.43	-6.5	0.1	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	57.016	31.535	57.016	31.535	0	0	0	35.66	11.36	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	59.03	50.696	59.03	50.696	0	0	0	40.25	17.25	0.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	61.054	55.081	61.054	55.081	0	0	0	45.99	20.91	0.08	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	62.735	59.207	62.735	59.207	0	0	0	52.5	23.28	0.07	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	62.644	63.096	62.644	63.096	0	0	0	59.25	23.57	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	62.717	66.77	62.717	66.77	0	0	0	65.64	21.79	0.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	63.479	70.25	63.479	70.25	0	0	0	71.15	18.34	0.05	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	64.374	72.745	64.374	72.745	0	0	0	74.47	14.93	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	65.894	75.936	65.894	75.936	0	0	0	77.6	9.53	0.04	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	67.732	77.946	67.732	77.946	0	0	0	79.07	3.73	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.837	79.45	69.837	79.45	0	0	0	78.96	-1.74	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.377	81.096	72.377	81.096	0	0	0	77.35	-6.86	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.767	82.889	75.767	82.889	0	0	0	74.46	-11.13	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.86	84.826	79.86	84.826	0	0	0	70.6	-14.19	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	83.628	86.906	83.628	86.906	0	0	0	66.09	-16.25	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	87.094	89.121	87.094	89.121	0	0	0	61.16	-17.54	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	90.28	91.466	90.28	91.466	0	0	0	55.97	-18.31	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	93.207	93.932	93.207	93.932	0	0	0	50.64	-18.77	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.898	96.511	95.898	96.511	0	0	0	45.2	-19.12	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	99.194	99.16	99.194	0	0	0	39.7	-19.24	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	101.97	102.63	101.97	0	0	0	34.26	-18.96	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.21	104.83	106.21	104.83	0	0	0	28.97	-18.32	0.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.89	107.77	109.89	107.77	0	0	0	23.96	-17.23	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	113.09	110.77	113.09	110.77	0	0	0	19.31	-15.95	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	116.39	113.82	116.39	113.82	0	0	0	15.05	-14.57	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.97	116.92	119.97	116.92	0	0	0	11.23	-12.92	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	123.54	120.05	123.54	120.05	0	0	0	7.94	-11.03	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	127.07	123.21	127.07	123.21	0	0	0	5.24	-8.92	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	130.09	126.39	130.09	126.39	0	0	0	3.14	-6.83	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.97	129.58	132.97	129.58	0	0	0	1.61	-4.89	0.02	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.84	132.78	135.84	132.78	0	0	0	0.59	-3.13	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.14	135.99	139.14	135.99	0	0	0	0.07	-1.39	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.58	139.2	142.58	139.2	0	0	0	0	-0.47	0.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 4

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.034	0	3.034	0	0	0	0	0.24	1.27	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.206	0	6.206	0	0	0	0	1.22	4.3	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	3.45	9.14	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	7.47	15.86	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	13.82	24.51	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	20.45	33.68	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	-39.11	-205.35	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	-94.85	-191.49	0.48	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	-146.23	-175.77	0.49	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	0	32.096	0	0	0	0	-192.72	-158.24	0.5	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	0	35.609	0	0	0	0	-233.8	-138.8	0.51	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	0	39.151	0	0	0	0	-268.9	-117.37	0.52	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	0	42.643	0	0	0	0	-297.46	-93.98	0.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-318.91	-68.63	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-332.71	-41.36	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-338.34	-12.32	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-335.27	18.59	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-326.92	43.07	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-307.28	77.44	0.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	18.559	65.765	18.559	0	0	0	-278.64	106.85	0.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	43.305	69.23	43.305	0	0	0	-244.15	124.35	0.52	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	68.05	72.308	68.05	0	0	0	-207.25	129.76	0.5	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	92.796	75.556	92.796	0	0	0	-171.39	123.1	0.49	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	104.34	79.057	104.34	0	0	0	-139.3	108.75	0.48	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	106.39	82.567	106.39	0	0	0	-111.15	95.21	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	108.35	86.055	108.35	0	0	0	-86.68	82.5	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	110.24	89.499	110.24	0	0	0	-65.66	70.67	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.522	112.09	92.522	112.09	0	0	0	-47.86	59.55	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	113.89	95.696	113.89	0	0	0	-33.1	49.14	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	115.68	99.16	115.68	0	0	0	-21.1	39.66	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	117.44	102.63	117.44	0	0	0	-11.62	31.13	0.35	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.09	119.2	106.09	119.2	0	0	0	-4.36	23.55	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	120.96	109.5	120.96	0	0	0	0.92	16.9	0.31	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.47	122.71	112.47	122.71	0	0	0	4.48	11	0.29	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	124.46	115.58	124.46	0	0	0	6.5	5.82	0.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	126.22	119.01	126.22	0	0	0	7.23	1.55	0.25	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	127.97	122.45	127.97	0	0	0	6.94	-1.77	0.23	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.89	129.73	125.89	129.73	0	0	0	5.91	-4.16	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.55	131.37	129.55	131.37	0	0	0	4.42	-5.46	0.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.76	133.03	132.76	133.03	0	0	0	2.76	-5.83	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.89	134.26	135.89	134.26	0	0	0	1.2	-5.22	0.16	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.3	134.5	139.3	134.5	0	0	0	0.16	-2.96	0.14	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.83	134.72	142.83	134.72	0	0	0	0	-1.14	0.12	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 5

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN- m)	(kN/m)	(cm)	(kN- m)	(kN- m)	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	4.475	0	4.475	0	0	0	0	0.36	1.88	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	9.025	0	9.025	0	0	0	0	1.8	6.3	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	13.652	0	13.652	0	0	0	0	5.05	13.29	0.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	18.44	0	18.44	0	0	0	0	10.87	22.94	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	23.238	0	23.238	0	0	0	0	20.02	35.29	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	27.993	0	27.993	0	0	0	0	29.54	48.34	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

14	-2.7	31.53	0	31.53	0	0	0	0	-24.69	-185.37	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	36.237	0	36.237	0	0	0	0	-73.49	-165.75	0.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	40.851	0	40.851	0	0	0	0	-116.13	-143.5	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	45.3	0	45.3	0	0	0	0	-151.87	-118.76	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	50.003	0	50.003	0	0	0	0	-179.99	-91.41	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	54.65	0	54.65	0	0	0	0	-199.73	-61.46	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	59.138	0	59.138	0	0	0	0	-210.38	-28.97	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	63.382	0	63.382	0	0	0	0	-211.21	5.96	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	66.868	0	66.868	0	0	0	0	-201.62	42.92	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	70.148	0	70.148	0	0	0	0	-181.07	81.75	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	73.389	0	73.389	0	0	0	0	-149.03	122.4	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	75.747	0	75.747	0	0	0	0	-151.66	-87.47	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	78.762	0	78.762	0	0	0	0	-167.32	-43.78	0.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	81.639	7.683	81.639	7.683	0	0	0	-170.5	-0.78	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	84.393	32.948	84.393	32.948	0	0	0	-163.65	31.19	0.45	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	86.934	58.316	86.934	58.316	0	0	0	-150.39	50.42	0.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	89.464	83.76	89.464	83.76	0	0	0	-134.38	56.82	0.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	92.028	96.049	92.028	96.049	0	0	0	-118.62	54.61	0.42	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	94.552	98.884	94.552	98.884	0	0	0	-103.52	52.23	0.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	96.972	101.64	96.972	101.64	0	0	0	-89.14	49.67	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	99.114	104.33	99.114	104.33	0	0	0	-75.55	46.83	0.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	100.85	106.97	100.85	106.97	0	0	0	-62.87	43.52	0.37	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	102.75	109.56	102.75	109.56	0	0	0	-51.24	39.78	0.36	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	104.98	112.1	104.98	112.1	0	0	0	-40.71	35.83	0.34	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	107.25	114.61	107.25	114.61	0	0	0	-31.35	31.74	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	109.53	117.09	109.53	117.09	0	0	0	-23.18	27.54	0.32	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	111.81	119.54	111.81	119.54	0	0	0	-16.23	23.23	0.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	113.68	121.97	113.68	121.97	0	0	0	-10.56	18.67	0.29	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.71	124.38	115.71	124.38	0	0	0	-6.26	13.85	0.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	126.4	119.01	126.4	0	0	0	-3.25	9.5	0.26	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	128.37	122.45	128.37	0	0	0	-1.31	5.98	0.24	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.87	130.34	125.87	130.34	0	0	0	-0.19	3.27	0.23	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.25	132.31	129.25	132.31	0	0	0	0.32	1.36	0.21	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.17	134.28	132.17	134.28	0	0	0	0.42	0.04	0.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.23	136.25	135.23	136.25	0	0	0	0.26	-0.7	0.18	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	138.62	138.22	138.62	138.22	0	0	0	0.05	-0.67	0.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.02	139.57	142.02	139.57	0	0	0	0	-0.34	0.15	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 6

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	7.945	0	7.945	0	0	0	0	1.01	4.63	0.36	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.738	0	6.738	0	0	0	0	3.19	8.57	0.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.455	0	9.455	0	0	0	0	6.64	13.41	0.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.868	0	12.868	0	0	0	0	11.88	20.13	0.47	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	19.45	28.78	0.5	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	26.99	37.95	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	-31.99	-203.31	0.56	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	-87.14	-189.46	0.6	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento

SS0891_F0.doc

Rev

0

Data

24/03/2011

18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	-137.93	-173.73	0.63	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	0	32.096	0	0	0	0	-183.85	-156.2	0.67	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.609	0	35.609	0	0	0	0	-224.35	-136.76	0.7	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	0	39.151	0	0	0	0	-258.86	-115.33	0.73	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	0	42.643	0	0	0	0	-286.84	-91.94	0.76	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-307.71	-66.59	0.79	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-320.92	-39.32	0.81	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-325.97	-10.28	0.84	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-322.32	20.63	0.86	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-349.62	-207.52	0.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-401.58	-173.15	0.89	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	0	65.765	0	0	0	0	-443.3	-136.82	0.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	0	69.23	0	0	0	0	-474.22	-98.53	0.91	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	0	72.308	0	0	0	0	-493.82	-58.47	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	0	75.556	0	0	0	0	-501.6	-16.64	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	0	79.057	0	0	0	0	-497.01	27.15	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	0	82.567	0	0	0	0	-479.48	72.9	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	12.373	86.055	12.373	0	0	0	-448.96	117.13	0.91	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	37.118	89.499	37.118	0	0	0	-408.36	149.45	0.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.522	61.864	92.522	61.864	0	0	0	-361.11	169.65	0.89	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	86.61	95.696	86.61	0	0	0	-310.69	177.74	0.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	111.36	99.16	111.36	0	0	0	-260.52	173.89	0.85	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	136.1	102.63	136.1	0	0	0	-214	158.13	0.83	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.09	139.25	106.09	139.25	0	0	0	-172.86	139.33	0.81	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	140.93	109.5	140.93	0	0	0	-136.9	121.48	0.78	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.47	142.51	112.47	142.51	0	0	0	-105.85	104.47	0.76	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	144.02	115.58	144.02	0	0	0	-79.48	88.3	0.73	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	145.47	119.01	145.47	0	0	0	-57.51	73.2	0.71	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	146.89	122.45	146.89	0	0	0	-39.61	59.24	0.68	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.87	148.27	125.87	148.27	0	0	0	-25.46	46.4	0.65	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.25	149.63	129.25	149.63	0	0	0	-14.72	34.7	0.62	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.17	150.97	132.17	150.97	0	0	0	-7.13	23.96	0.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.23	152.3	135.23	152.3	0	0	0	-2.41	14.13	0.57	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	138.76	153.55	138.76	153.55	0	0	0	-0.25	5.5	0.54	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	142.47	154.72	142.47	154.72	0	0	0	0	1.72	0.51	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 7

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.56	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.519	0	3.519	0	0	0	0	0.31	1.56	1.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.558	0	6.558	0	0	0	0	1.42	4.8	1.62	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.675	0	9.675	0	0	0	0	3.82	9.78	1.65	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.954	0	12.954	0	0	0	0	8.04	16.57	1.67	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.294	0	16.294	0	0	0	0	14.6	25.22	1.7	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.687	0	19.687	0	0	0	0	21.37	34.39	1.73	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.211	0	22.211	0	0	0	0	-47.17	-236.81	1.75	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.587	0	25.587	0	0	0	0	-111.9	-222.95	1.78	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.901	0	28.901	0	0	0	0	-172.26	-207.21	1.81	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.096	0	32.096	0	0	0	0	-227.74	-189.7	1.83	1425.9	1427.7	380.69	380.69

P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
F0

Data
20/06/2011

22	-4.3	35.609	0	35.609	0	0	0	0	-277.81	-170.25	1.86	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.151	0	39.151	0	0	0	0	-321.89	-148.82	1.88	1425.9	1427.7	380.69	380.69
26	-5.1	42.643	0	42.643	0	0	0	0	-359.44	-125.43	1.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.138	0	46.138	0	0	0	0	-389.88	-100.08	1.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-412.66	-72.81	1.93	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-427.27	-43.77	1.95	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-433.19	-12.86	1.96	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-471.91	-270.66	1.96	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-541.91	-236.28	1.97	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	0	65.765	0	0	0	0	-601.66	-199.95	1.97	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	0	69.23	0	0	0	0	-650.62	-161.66	1.96	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	0	72.308	0	0	0	0	-688.26	-121.6	1.95	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	0	75.556	0	0	0	0	-714.07	-79.77	1.94	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	0	79.057	0	0	0	0	-727.52	-35.99	1.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	0	82.567	0	0	0	0	-728.03	9.76	1.9	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	0	86.055	0	0	0	0	-715.05	57.46	1.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	0	89.499	0	0	0	0	-688.03	107.1	1.83	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.522	0	92.522	0	0	0	0	-646.45	158.49	1.79	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	24.746	95.696	24.746	0	0	0	-591.8	201.22	1.75	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.16	49.491	99.16	49.491	0	0	0	-527.49	232.02	1.7	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.63	74.237	102.63	74.237	0	0	0	-456.94	250.91	1.64	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.09	98.982	106.09	98.982	0	0	0	-383.55	257.87	1.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.5	123.73	109.5	123.73	0	0	0	-310.73	252.88	1.53	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.47	148.47	112.47	148.47	0	0	0	-241.93	235.77	1.46	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.58	173.22	115.58	173.22	0	0	0	-180.62	206.5	1.4	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.01	182.25	119.01	182.25	0	0	0	-129.38	170.49	1.33	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.45	181.26	122.45	181.26	0	0	0	-87.9	136.93	1.27	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.97	180.14	125.97	180.14	0	0	0	-55.47	105.92	1.2	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.53	178.92	129.53	178.92	0	0	0	-31.33	77.59	1.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.66	177.66	132.66	177.66	0	0	0	-14.74	51.77	1.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.91	174.25	135.91	174.25	0	0	0	-4.83	29.3	0.99	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	139.49	170.45	139.49	170.45	0	0	0	-0.47	10.92	0.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	143.09	166.65	143.09	166.65	0	0	0	0	3.3	0.85	1425.9	1427.7	380.69	380.69

paratia Stage: 8

Wall	EL	Sht L	Sht R	Shs L	Shs R	q	U L	U R	M	V	dx	Mcap L	Mcap R	VcapL	VcapR
Node	(m)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kN-	(kN/m)	(cm)	(kN-	(kN-	(kN/m)	(kN/m)
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.37	2.59	6.51	1425.9	1427.7	380.69	380.69
2	-0.4	3.198	0	3.198	0	0	0	0	3.54	14.03	6.41	1425.9	1427.7	380.69	380.69
4	-0.8	6.357	0	6.357	0	0	0	0	10.29	26.94	6.32	1425.9	1427.7	380.69	380.69
6	-1.2	9.593	0	9.593	0	0	0	0	21.05	41.38	6.22	1425.9	1427.7	380.69	380.69
8	-1.6	12.994	0	12.994	0	0	0	0	36.28	57.42	6.13	1425.9	1427.7	380.69	380.69
10	-2	16.407	0	16.407	0	0	0	0	56.45	75.11	6.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
12	-2.4	19.787	0	19.787	0	0	0	0	75.1	91.94	5.94	1425.9	1427.7	380.69	380.69
14	-2.7	22.302	0	22.302	0	0	0	0	-5.43	-276.61	5.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
16	-3.1	25.664	0	25.664	0	0	0	0	-79.75	-254.49	5.78	1425.9	1427.7	380.69	380.69
18	-3.5	28.967	0	28.967	0	0	0	0	-147.34	-230.3	5.68	1425.9	1427.7	380.69	380.69
20	-3.9	32.149	0	32.149	0	0	0	0	-207.91	-205.58	5.59	1425.9	1427.7	380.69	380.69
22	-4.3	35.649	0	35.649	0	0	0	0	-260.92	-178.72	5.49	1425.9	1427.7	380.69	380.69
24	-4.7	39.178	0	39.178	0	0	0	0	-305.9	-150.18	5.39	1425.9	1427.7	380.69	380.69

PSN5 – RELAZIONE DI CALCOLO

Codice documento
SS0891_F0.doc

Rev
0

Data
24/03/2011

26	-5.1	42.658	0	42.658	0	0	0	0	-342.36	-119.94	5.29	1425.9	1427.7	380.69	380.69
28	-5.5	46.139	0	46.139	0	0	0	0	-369.82	-88.03	5.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
30	-5.9	49.512	0	49.512	0	0	0	0	-387.81	-54.49	5.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
32	-6.3	52.649	0	52.649	0	0	0	0	-395.9	-19.46	4.98	1425.9	1427.7	380.69	380.69
34	-6.7	56.079	0	56.079	0	0	0	0	-393.64	17.16	4.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
36	-7	58.723	0	58.723	0	0	0	0	-436.17	-313.26	4.78	1425.9	1427.7	380.69	380.69
38	-7.4	62.255	0	62.255	0	0	0	0	-517.23	-273.69	4.67	1425.9	1427.7	380.69	380.69
40	-7.8	65.765	0	65.765	0	0	0	0	-586.66	-232.44	4.55	1425.9	1427.7	380.69	380.69
42	-8.2	69.23	0	69.23	0	0	0	0	-643.91	-189.55	4.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
44	-8.6	72.308	0	72.308	0	0	0	0	-688.58	-145.15	4.3	1425.9	1427.7	380.69	380.69
46	-9	75.556	0	75.556	0	0	0	0	-720.24	-99.26	4.17	1425.9	1427.7	380.69	380.69
48	-9.4	79.057	0	79.057	0	0	0	0	-738.44	-51.7	4.03	1425.9	1427.7	380.69	380.69
50	-9.8	82.567	0	82.567	0	0	0	0	-742.69	-2.46	3.89	1425.9	1427.7	380.69	380.69
52	-10.2	86.055	0	86.055	0	0	0	0	-732.51	48.46	3.74	1425.9	1427.7	380.69	380.69
54	-10.6	89.499	0	89.499	0	0	0	0	-707.43	101.04	3.58	1425.9	1427.7	380.69	380.69
56	-11	92.522	0	92.522	0	0	0	0	-667.1	154.43	3.43	1425.9	1427.7	380.69	380.69
58	-11.4	95.696	22.602	95.696	22.602	0	0	0	-613.43	198.06	3.26	1425.9	1427.7	380.69	380.69
60	-11.8	99.166	45.199	99.166	45.199	0	0	0	-549.6	230.96	3.09	1425.9	1427.7	380.69	380.69
62	-12.2	102.65	67.793	102.65	67.793	0	0	0	-478.67	253.16	2.92	1425.9	1427.7	380.69	380.69
64	-12.6	106.12	90.386	106.12	90.386	0	0	0	-403.68	264.64	2.74	1425.9	1427.7	380.69	380.69
66	-13	109.54	112.98	109.54	112.98	0	0	0	-327.72	265.41	2.56	1425.9	1427.7	380.69	380.69
68	-13.4	112.53	135.57	112.53	135.57	0	0	0	-253.87	255.25	2.38	1425.9	1427.7	380.69	380.69
70	-13.8	115.65	158.16	115.65	158.16	0	0	0	-185.27	234.15	2.19	1425.9	1427.7	380.69	380.69
72	-14.2	119.09	180.75	119.09	180.75	0	0	0	-125	202.3	2.01	1425.9	1427.7	380.69	380.69
74	-14.6	122.55	203.33	122.55	203.33	0	0	0	-76.13	159.75	1.82	1425.9	1427.7	380.69	380.69
76	-15	125.99	207.16	125.99	207.16	0	0	0	-40.71	112.6	1.63	1425.9	1427.7	380.69	380.69
78	-15.4	129.39	198.55	129.39	198.55	0	0	0	-17.31	72.19	1.44	1425.9	1427.7	380.69	380.69
80	-15.8	132.33	189.91	132.33	189.91	0	0	0	-4.06	38.33	1.25	1425.9	1427.7	380.69	380.69
82	-16.2	135.41	181.24	135.41	181.24	0	0	0	0.92	11	1.06	1425.9	1427.7	380.69	380.69
84	-16.6	145.03	161.75	145.03	161.75	0	0	0	0.45	-3.96	0.87	1425.9	1427.7	380.69	380.69
86	-17	158.16	135.52	158.16	135.52	0	0	0	0	-3.17	0.69	1425.9	1427.7	380.69	380.69

LEGENDA

Wall node=numero nodo

EL=quota

Sht L=pressione terreno orizzontale totale a sx paratia

Sht R=pressione terreno orizzontale totale a dx paratia

Shs L=pressione terreno orizzontale efficace a sx paratia

Shs R=pressione terreno orizzontale efficace a dx paratia

q=pressioni dovute al sovraccarico

U L=pressione acqua a sx paratia

U R=pressione acqua a dx paratia

M=momento flettente (per metro)

V=taglio (per metro)

dx=spostamento orizzontale

McapL=Momento ultimo lato sx

McapR=Momento ultimo lato dx

VcapL=Taglio ultimo resistente lato sx

VcapR=Taglio ultimo resistente lato dx

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO					
P-SN5 – RELAZIONE DI CALCOLO		<i>Codice documento</i> SS0891_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Rev</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Data</i></td> </tr> <tr> <td>F0</td> <td>20/06/2011</td> </tr> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	20/06/2011						

REAZIONI VINCOLI (TIRANTI, PUNTONI, SOLETTE, SBADACCHI)

Support 0

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	500.08
4	506.436
5	500.08
6	523.096
7	584.472
8	743.344

Support 1

Stage No	R
	(kN)
0	0
1	0
2	0
3	500.08
4	516.74
5	514.892
6	521.36
7	583.324
8	800.352