



PROVINCIA REGIONALE DI RAGUSA

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA

PROGETTO DEFINITIVO CUP F520C05000070003

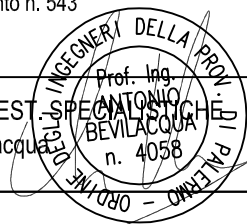
GRUPPO DI PROGETTAZIONE (ATI):

SIS S.r.l. (MANDATARIA)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE Engineering S.r.l.

RESPONSABILI DI PROGETTO:

Prof. Ing. Antonio Bevilacqua
Ordine Ingegneri di Palermo n. 4058
Dott. Ing. Franco Persio Bocchetto
Ordine Ingegneri di Roma n. 8664
Dott. Ing. Vincenzo Calzona
Ordine Ingegneri di Roma n. 16656
Dott. Ing. Pietro Agnello
Ordine Ingegneri di Agrigento n. 543

RESPONS. INTEG. PREST. SPEC. ANTISTICH
Prof. Ing. Antonio Bevilacqua
n. 4058



UFFICIO DEL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
Dott. Ing. Vincenzo Corallo

ASSISTENTE
Dott. Ing. Salvatore Dipasquale

OPERE D'ARTE MINORI: ATTRAVERSAMENTI IDRAULICI TABULATI DI CALCOLO

CODICE: PD-OM02-STR-RE03-B

SCALA:

-

DATA:

Febbraio 2011

NOME FILE:


PD-OM02-STR-RE03-B.DOC

Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Visto	Approvato
A	Ottobre 2010	EMISSIONE PER PROGETTO DEFINITIVO	AUGELLO	COGLITORE	AGNELLO
B	Febbraio 2011	REVISIONE GIUSTA NOTA PROV. RG PROT. 010159 DEL 18/02/2011	AUGELLO	COGLITORE	AGNELLO

Tabulati di calcolo

INDICE

1	Premessa	1
2	Normative di riferimento	4
3	Origine e caratteristiche dei codici di calcolo.....	5
4	Affidabilità dei codici utilizzati	6
5	Verifica parete a mensola.....	7
6	Canali e vasche.....	44
6.1	Canale interrato.....	52
6.1.1	Scatolare n.1	54
6.1.2	Scatolare n.2	74
6.2	Canale	95
6.3	Vasche	115
7	Elementi di copertura	171
8	Verifiche locali	175
8.1	Verifica al punzonamento.....	175
8.2	Verifica agli urti dovuti allo svio	175

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

1 Premessa

Nel presente documento sono riportate le verifiche numeriche del canale e delle vasche in c.a. previsti nel progetto. Le strutture oggetto di verifica hanno sviluppo prevalentemente monodimensionale, pertanto sono stati adottati dei modelli piani localizzati in corrispondenza della sezione trasversale maggiormente sollecitata; le armature di progetto vengono estese, a vantaggio di sicurezza, su tutta la struttura. Le elaborazioni numeriche sono state condotte attraverso software di calcolo automatico operante con il metodo degli elementi finiti (FEM); in particolare la sezione tipo 1 (Fig.1) è stata modellata come muro di sostegno di larghezza unitaria attraverso il software Max 10.0 vers 10.05a della Aztec Informatica, mentre la sezione tipo 2 (Fig.3) e la vasca (Fig.4) sono state modellate come scatolare a sezione aperta di larghezza unitaria attraverso il software Scat 10.0 vers. 10.03c della Aztec Informatica.

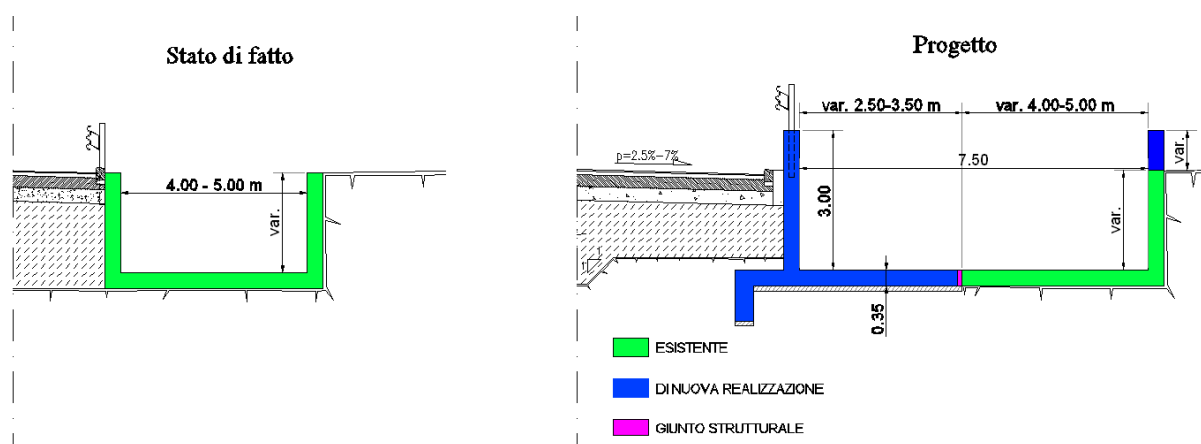


Fig. 1. - Sezione tipo 1 (parete a mensola)



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

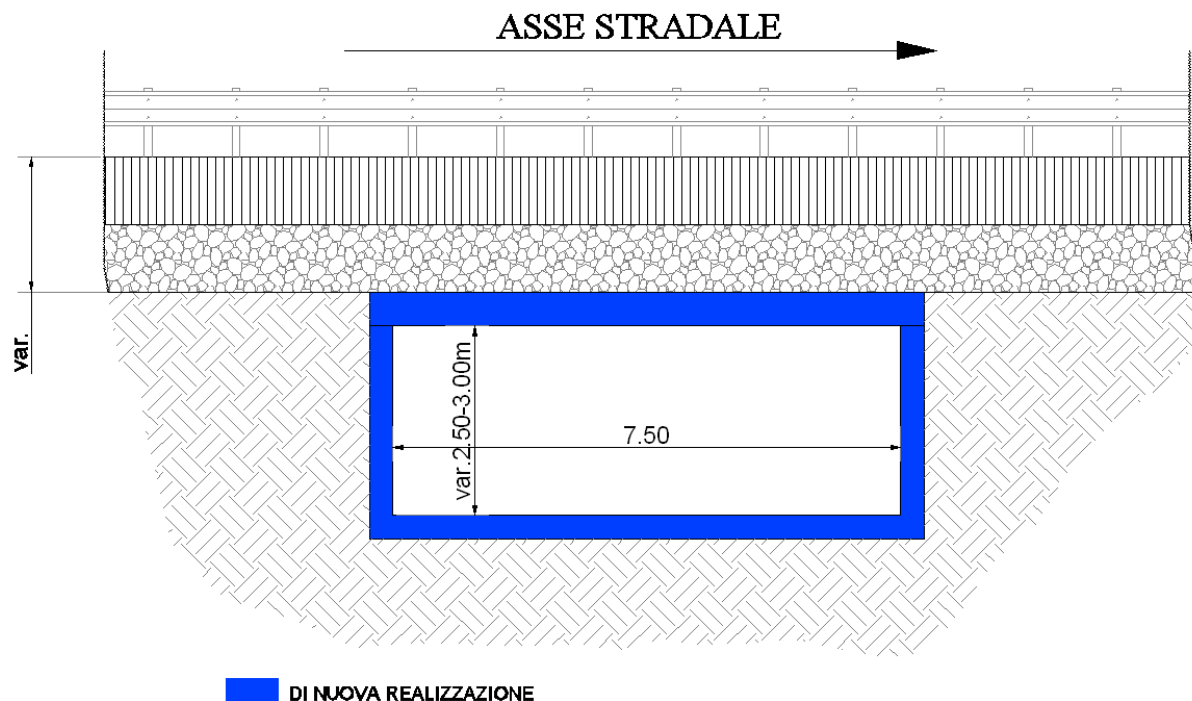


Fig. 2. - Sezione tipo 2 (canale interrato)

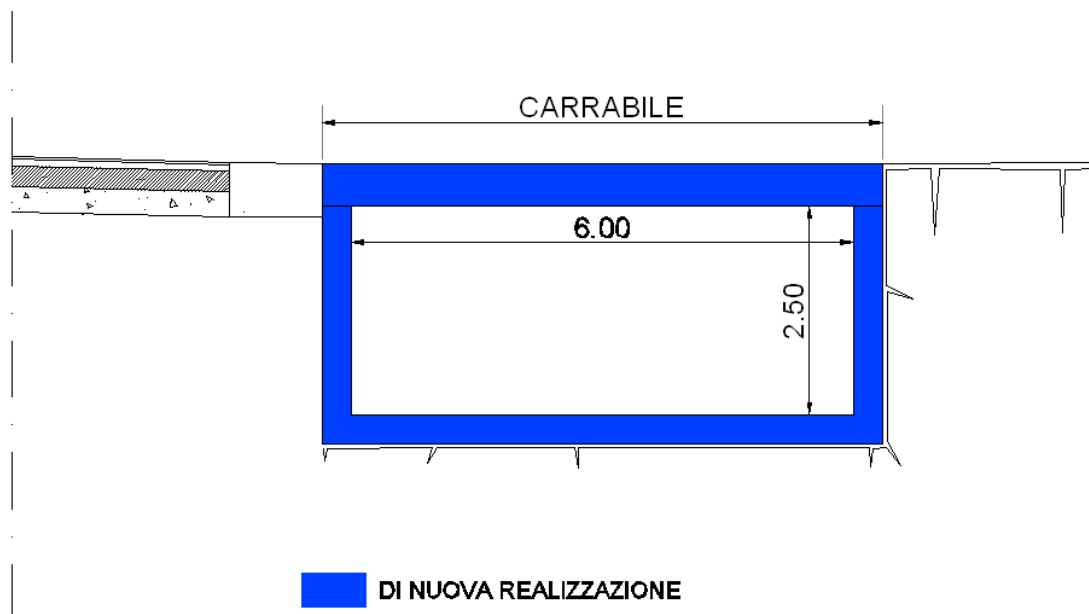
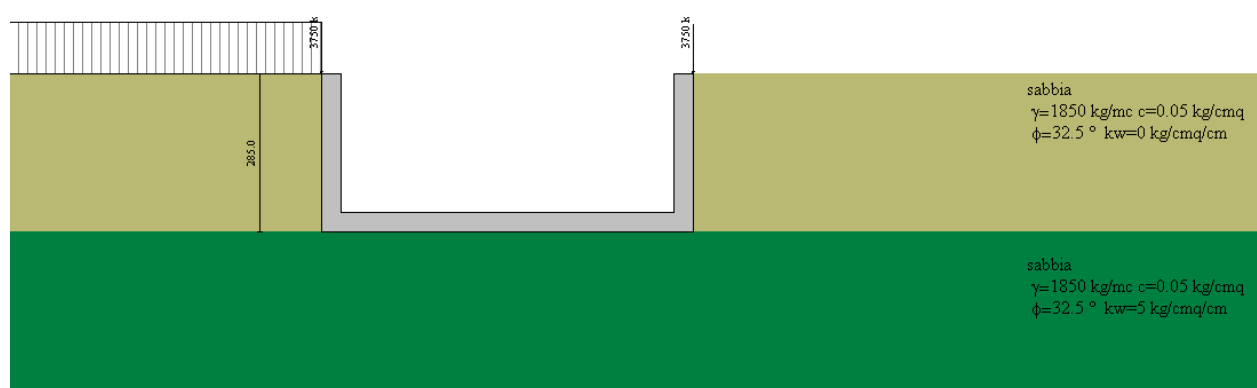
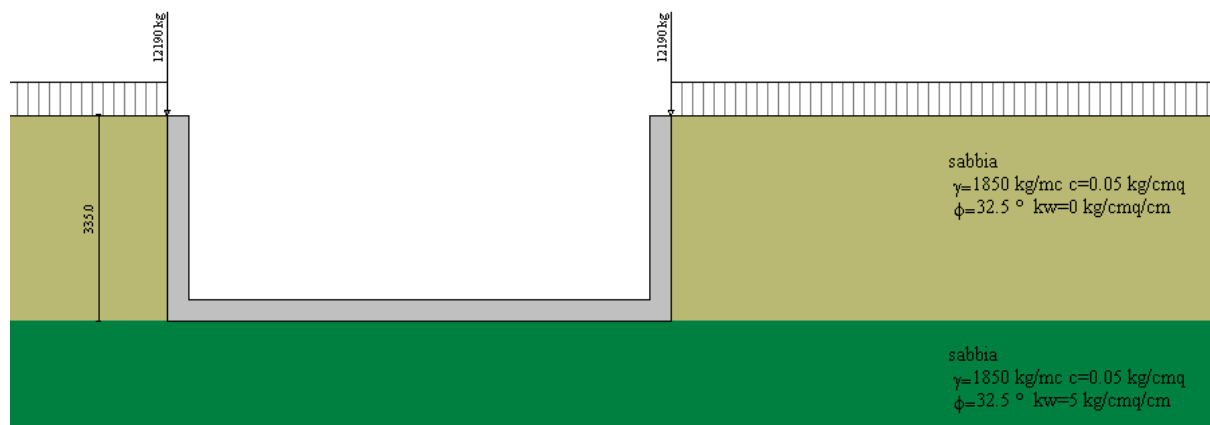
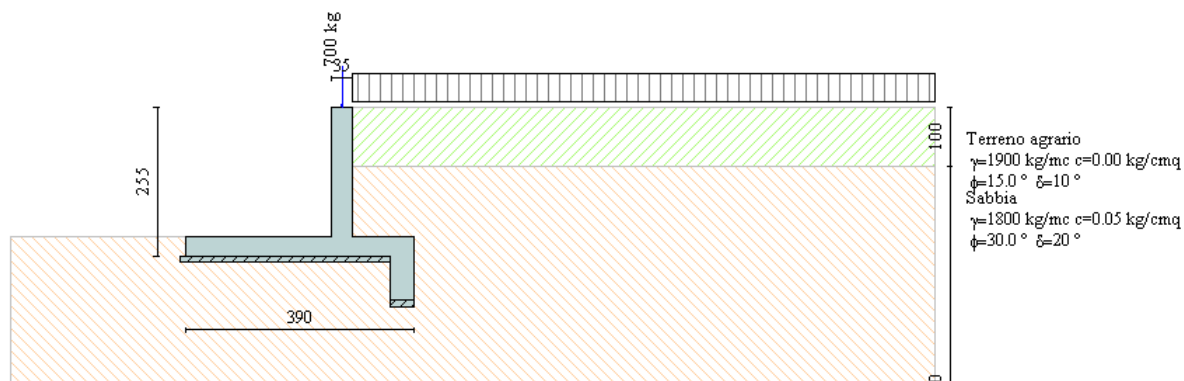



Fig. 3. - Sezione trasversale delle vasche




 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

2 Normative di riferimento

Le fasi di analisi e verifica della struttura sono state condotte in accordo alle seguenti disposizioni, per quanto applicabili in relazione al criterio di calcolo utilizzato nel prosieguo della presente relazione.

Il presente documento è stato redatto in conformità e nel rispetto delle normative vigenti:

- UNI EN 1992 – 1 – 1 “Progettazione delle strutture in c.a.”
- Decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285 (in Suppl. ordinario alla Gazz. Uff., 18 maggio, n. 114). – “Nuovo codice della strada”.
- Testo aggiornato con: D.L. 30.12.2008, n.207, convertito in L. 27.2.2009, n.14 con modifica termine entrata in vigore art.117, c.2 bis, e modifica testo art.75 c.d.s. (G.U. 28.02.2009, n.49, S.O. n.28)
- UNI EN 206 – 1 “Calcestruzzo, specificazione, prestazione, produzione e conformità”
- UNI 11104 “Istruzioni complementari per l’applicazione della EN 206 – 1”
- UNI 8520 Parti 1 e 2 “Aggregati per il calcestruzzo – Istruzioni complementari per l’applicazione in Italia della norma UNI – EN 12620 – requisiti”
- UNI 7122 “Calcestruzzo fresco. Determinazione della quantità d’acqua d’impasto essudata”
- EN 10080:2005 “Acciaio per cemento armato”
- UNI EN ISO 15630 – 1/2 “Acciai per cemento armato: Metodi di prova”
- EN 13670:2008 “Excution of concrete structures”
- D.M. 14 gennaio 2008 – “Nuove norme tecniche sulle costruzioni”
- Circolare 2 febbraio 2009, n. 617 “Istruzioni per l'applicazione delle «Nuove norme tecniche per le costruzioni» di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008. (GU n. 47 del 26-2-2009 - Suppl. Ordinario n.27)”.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

3 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Aztec Informatica

Max 10.0 vers. 10.05a

Analisi e Calcolo Muri di Sostegno

Licenza AIS093440

Scat 10.0 vers.10.03c

Analisi Strutture Scatolari

Licenza AIS093440

En.Ex.Sys. WinStrand Structural Analysis & Design

Versione: 2010 - 027

Ditta produttrice: En.Ex.Sys. s.r.l. - Via Tizzano 46/2 - Casalecchio di Reno (Bologna)


Sigla: WinStrand

Documentazione in uso: Manuale teorico - Manuale d'uso

Campo di applicazione: Analisi statica e dinamica di strutture in campo elastico lineare


Numero di serie: 9352GNLLPT

Titolare: Dott. Ing. Pietro Agnello

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

4 Affidabilità dei codici utilizzati

Prima di procedere con il calcolo è stata valutata l'affidabilità attraverso la documentazione fornita dal produttore del software; tale documentazione è corredata da manuale teorico e numerosi esempi svolti e commentati per i quali è possibile riprodurre l'elaborazione.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

5 Verifica parete a mensola

- **Calcolo della spinta sul muro**

- **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.

- **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 p 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;

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

- 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.

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.

▪ 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

$$\theta = \arctg(k_h/(1 \pm k_v))$$

essendo k_h il coefficiente sismico orizzontale e k_v il coefficiente sismico verticale, definito in funzione di k_h .

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

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

- Terreno a bassa permeabilità

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

- Terreno a permeabilità elevata

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

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:

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


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:

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

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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.

▪ 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 .

Eseguendo il calcolo mediante agli stati limite 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 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.

▪ 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

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

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 agli stati limite 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:

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

Nel caso di fondazione con dente, viene calcolata la resistenza passiva sviluppatasi lungo il cuneo passante per lo spigolo inferiore del dente, inclinato dell'angolo ρ (rispetto all'orizzontale). Tale cuneo viene individuato attraverso un procedimento iterativo. In dipendenza della geometria della fondazione e del dente, dei parametri geotecnici del terreno e del carico risultante in fondazione, tale cuneo può avere forma triangolare o trapezoidale. Detta N la componente normale del carico agente sul piano di posa della fondazione, Q l'aliquota di carico gravante sul cuneo passivo, S_p la resistenza passiva, L_c l'ampiezza del cuneo 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:

$$F_r = (N - Q) \operatorname{tg} \delta_f + S_p + c_a L_r$$

con $L_r = B_r - L_c$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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.

▪ Verifica al carico limite

Le verifiche sono state effettuate ai sensi della normativa vigente DM 2008, secondo l'approccio n.2, sia in condizioni di terreno drenato che non, come di seguito riportato.

Secondo le NTC2008 le verifiche devono essere condotte attraverso il confronto fra la capacità R_d e le azioni Esterne E_d , ed in particolare dev'essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

$$R_d \geq E_d$$

Nel caso di verifica a carico limite, quanto sopra riportato può essere espresso assumendo che il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi sul terreno di fondazione sia superiore a 1. Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$Q_u / R \geq 1$$

Calcolo con la formula generale di Brinch – Hansen (1970)


Le espressioni 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

$$q_u = cN_{cs}d_{ci}g_{cb} + qN_{qs}d_{qi}g_{qb} + 0.5B\gamma N_{\gamma}s_{\gamma}d_{\gamma}i_{\gamma}g_{\gamma}b_{\gamma}$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

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

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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:

- $N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$
- $N_c = (N_q - 1) \tan \phi$
- $N_\gamma = 1.5(N_q - 1) \tan \phi$

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

Fattori di forma


$$\begin{aligned} \text{per } \phi=0 \quad s_c &= 0.2 \frac{B}{L} \\ \text{per } \phi>0 \quad s_c &= 1 + \frac{N_q}{N_c} \frac{B}{L} \\ s_q &= 1 + \frac{B}{L} \tan \phi \\ s_\gamma &= 1 - 0.4 \frac{B}{L} \end{aligned}$$

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

$$\begin{aligned} k &= \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} \leq 1 \\ k &= \arctg \frac{D}{B} \quad \text{se} \quad \frac{D}{B} > 1 \end{aligned}$$

vari coefficienti si esprimono come

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

$$\text{per } \phi=0 \quad dc = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad dc = 1 + 0.4k$$

$$dq = 1 + 2\lg\phi(1 - \sin\phi)2k$$

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f 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 e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$, $L' = L - 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:

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


$$\text{per } \phi > 0 \quad ic = iq - \frac{1 - iq}{Nq - 1}$$

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

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_y = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A_f c_a \lg\phi} \right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_y = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ)H}{V + A_f c_a \lg\phi} \right)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

$$\text{per } \phi=0 \quad bc = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi>0 \quad bc = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

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

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta_{tg}\phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

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

$$\text{per } \phi=0 \quad gc = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}$$

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

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05tg\beta)5$$

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

$$H < Vtg\delta + A_r C_a$$


$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_\gamma > 0$$

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

▪ **Verifica alla stabilità globale**

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

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Eseguendo il calcolo mediante agli stati limite 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.

Il coefficiente di sicurezza fornito da Fellenius si esprime secondo la seguente formula:

$$\eta = \frac{\sum_i \left(\frac{c_i b_i}{\cos \alpha_i} + [W_i \cos \alpha_i - u_i l_i] \tan \phi_i \right)}{\sum_i W_i \sin \alpha_i}$$

dove 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 e c_i e ϕ_i sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia.

Inoltre u_i ed l_i rappresentano la pressione neutra lungo la base della striscia e la lunghezza della base della striscia ($l_i = b_i / \cos \alpha_i$).

Quindi, assunto un cerchio di tentativo lo si suddivide in n strisce e dalla formula precedente si ricava η . Questo procedimento viene eseguito per il numero di centri prefissato e viene assunto come coefficiente di sicurezza della scarpata il minimo dei coefficienti così determinati.

Normativa

N.T.C. 2008

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
γ'_{tang}	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_r	Coefficiente parziale di riduzione della resistenza a compressione uniassiale delle rocce

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

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>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi'}$		1,00	1,25
Coesione 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

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
Coesione 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

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 $\Psi_0=0,75$ $\Psi_1=0,75$ $\Psi_2=0,00$

Geometria muro e fondazione



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Descrizione Muro a mensola in c.a.

Altezza del paramento	2,20 [m]	
Spessore in sommità	0,35 [m]	
Spessore all'attacco con la fondazione		0,35 [m]
Inclinazione paramento esterno		0,00 [°]
Inclinazione paramento interno		0,00 [°]
Lunghezza del muro	1,00 [m]	

Fondazione

Lunghezza mensola fondazione di valle	2,50 [m]
Lunghezza mensola fondazione di monte	1,05 [m]
Lunghezza totale fondazione	3,90 [m]
Inclinazione piano di posa della fondazione	0,00 [°]
Spessore fondazione	0,35 [m]
Spessore magrone	0,10 [m]

Altezza dello sperone di fondazione	0,75 [m]
Spessore dello sperone di fondazione	0,40 [m]

Materiali utilizzati per la struttura

Calcestruzzo

Peso specifico	2500,0 [kg/mc]
Classe di Resistenza	C32/40
Resistenza caratteristica a compressione R_{ck}	407,9 [kg/cm ²]
Modulo elastico E	343054,09 [kg/cm ²]

Acciaio

Tipo	B450C
Tensione ammissibile σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]
Tensione di snervamento σ_{fa}	4588,0 [kg/cm ²]


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	0,00	0,00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Terreno a valle del muro

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale	0,00	[°]
Altezza del rinterro rispetto all'attacco fondaz.valle-paramento	0,00	[m]

Descrizione terreni

Simbologia adottata

Nr.	Descrizione	Descrizione terreno	Indice del 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
Terreno agrario	1900	2000	15.00	10.00	0,000	0,000
Sabbia	1800	2000	30.00	20.00	0,050	0,000
Argilla	1850	2000	25.00	16.67	0,275	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
K_s	Coefficiente di spinta
Terreno	Terreno dello strato

Nr.	H	a	K_w	K_s	Terreno
1	1,00	0,00	0,00	0,00	Terreno agrario
2	7,60	0,00	2,47	0,00	Sabbia
3	13,20	0,00	0,00	0,00	Argilla

Condizioni di carico

Simbologia e convenzioni di segno adottate



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

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 (g1,c.a.)

C	Paramento	$X=-0,17$	$Y=0,00$	$F_x=0,00$	$F_y=700,00$	$M=0,00$
---	-----------	-----------	----------	------------	--------------	----------

Condizione n° 2 (g2,strad)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=10,00$	$Q_i=1400,00$	$Q_f=1400,00$
---	---------	------------	-------------	---------------	---------------

Condizione n° 3 (carico stradale)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=4,00$	$Q_i=2000,00$	$Q_f=2000,00$
D	Profilo	$X_i=4,00$	$X_f=8,00$	$Q_i=1750,00$	$Q_f=1750,00$

Condizione n° 4 (carico da neve)

D	Profilo	$X_i=0,00$	$X_f=10,00$	$Q_i=49,34$	$Q_f=49,34$
---	---------	------------	-------------	-------------	-------------

Condizione n° 5 (qidr)

D	Paramento	$X_i=-2,20$	$X_f=0,00$	$Q_i=-3000,00$	$Q_f=0,00$
D	Fondazione	$X_i=-2,85$	$X_f=-0,35$	$Q_i=3000,00$	$Q_f=3000,00$

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 (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 5 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 6 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 7 EQU - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 8 EQU - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 9 STAB - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 10 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	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
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 12 STAB - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	1,30	1,00	1,30
g1,c.a.	1,30	1,00	1,30
g2,strad	1,30	1,00	1,30
carico stradale	1,50	1,00	1,50
carico da neve	1,50	0,75	1,12

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 15 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	0,90	1,00	0,90
Spinta terreno	0,90	1,00	0,90
g1,c.a.	0,90	1,00	0,90
g2,strad	0,90	1,00	0,90

Combinazione n° 16 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,10	1,00	1,10
Spinta terreno	1,10	1,00	1,10
g1,c.a.	1,10	1,00	1,10
g2,strad	1,10	1,00	1,10
carico stradale	1,50	1,00	1,50
carico da neve	1,50	0,75	1,12

Combinazione n° 17 STAB

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00

Combinazione n° 18 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
carico stradale	1,30	1,00	1,30
carico da neve	1,30	0,75	0,98

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	1,30	1,00	1,30
g1,c.a.	1,30	1,00	1,30
g2,strad	1,30	1,00	1,30
carico stradale	1,50	1,00	1,50
qidr	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 20 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,10	1,00	1,10
Spinta terreno	1,10	1,00	1,10
g1,c.a.	1,10	1,00	1,10
g2,strad	1,10	1,00	1,10
carico stradale	1,50	1,00	1,50
qidr	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 21 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
carico stradale	1,30	1,00	1,30
qidr	1,30	1,00	1,30

Combinazione n° 22 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,30	1,00	1,30
Spinta terreno	1,30	1,00	1,30
g1,c.a.	1,30	1,00	1,30
g2,strad	1,30	1,00	1,30
qidr	1,50	1,00	1,50

Combinazione n° 23 EQU

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,10	1,00	1,10



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno	1,10	1.00	1,10
g1,c.a.	1.10	1.00	1.10
g2,strad	1.10	1.00	1.10
qidr	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 24 STAB

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
qidr	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 25 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 27 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico da neve	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 28 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
qidr	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 29 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	1.00	1.00
carico da neve	1.00	0.75	0.75



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

qidr	1.00	0.75	0.75
------	------	------	------

Combinazione n° 30 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico da neve	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75
qidr	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
qidr	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75
carico da neve	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 32 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 33 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 34 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 35 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 36 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
carico da neve	1,00	0,75	0,75

Combinazione n° 37 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
carico da neve	1,00	0,75	0,75

Combinazione n° 38 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
qidr	1,00	0,75	0,75

Combinazione n° 39 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
qidr	1,00	0,75	0,75

Combinazione n° 40 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
carico stradale	1,00	1,00	1,00
carico da neve	1,00	0,75	0,75
qidr	1,00	0,75	0,75

Combinazione n° 41 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1,00	1,00
Spinta terreno	1,00	1,00	1,00
g1,c.a.	1,00	1,00	1,00
g2,strad	1,00	1,00	1,00
carico stradale	1,00	1,00	1,00
carico da neve	1,00	0,75	0,75
qidr	1,00	0,75	0,75



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 42 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico da neve	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75
qidr	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 43 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
carico da neve	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75
qidr	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 44 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
qidr	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75
carico da neve	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 45 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso proprio	1,00	1.00	1,00
Spinta terreno	1,00	1.00	1,00
g1,c.a.	1.00	1.00	1.00
g2,strad	1.00	1.00	1.00
qidr	1.00	1.00	1.00
carico stradale	1.00	0.75	0.75
carico da neve	1.00	0.75	0.75

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 1.50

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a trazione 1.50

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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	1.00

Impostazioni verifiche SLE

Condizioni ambientali Aggressive

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 $\sigma_c < 0.60 f_{ck} - \sigma_f < 0.80 f_{yk}$


Quasi permanente $\sigma_c < 0.45 f_{ck}$

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]	Orizzontale + Verticale positivo	1,22	--	5,17	--
2	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,22	--	5,61	--
3	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,22	--	5,17	--
4	A1-M1 - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,22	--	5,61	--
5	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7,42	--	--
6	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5,73	--	--
7	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	7,42	--	--
8	EQU - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	5,73	--	--
9	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,38
10	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,38
11	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	--	--	--	1,38
12	STAB - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	--	--	--	1,38
13	A1-M1 - [2]	--	1,19	--	3,65	--
14	A1-M1 - [2]	--	1,96	--	9,11	--
15	EQU - [2]	--	--	12,29	--	--
16	EQU - [2]	--	--	6,75	--	--
17	STAB - [2]	--	--	--	--	1,65
18	STAB - [2]	--	--	--	--	1,27
19	A1-M1 - [3]	--	4,29	--	5,57	--
20	EQU - [3]	--	--	9,09	--	--

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

21	STAB - [3]	--	--	--	--	1,53
22	A1-M1 - [4]	--	1286,51	--	4,48	--
23	EQU - [4]	--	--	16,29	--	--
24	STAB - [4]	--	--	--	--	2,02
25	SLEQ - [1]	--	1,96	--	9,11	--
26	SLEF - [1]	--	1,48	--	6,19	--
27	SLEF - [1]	--	1,94	--	9,01	--
28	SLEF - [1]	--	8,74	--	7,29	--
29	SLER - [1]	--	3,08	--	8,70	--
30	SLER - [1]	--	3,59	--	8,41	--
31	SLER - [1]	--	5,47	--	6,89	--
32	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,78	--	8,30	--
33	SLEQ - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,79	--	8,47	--
34	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,37	--	5,60	--
35	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,38	--	5,71	--
36	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	1,76	--	8,21	--
37	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	1,78	--	8,38	--
38	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	6,44	--	7,78	--
39	SLEF - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	6,73	--	7,80	--
40	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	2,70	--	8,19	--
41	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	2,75	--	8,39	--
42	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	3,09	--	8,99	--
43	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	3,16	--	9,03	--
44	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale positivo	4,43	--	7,35	--
45	SLER - [1]	Orizzontale + Verticale negativo	4,59	--	7,36	--

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 Fellenius
Calcolo della spinta in condizioni di	Spinta attiva

Sisma


Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo a_g 2.89 [m/s²]

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.12

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (β_m) 0.31

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 10.26$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v = 0.50 * k_h = 5.13$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo a_g 0.77 [m/s²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
Coefficiente riduzione (β_m) 0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento) $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S) = 1.68$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento) $k_v = 0.50 * k_h = 0.84$

Forma diagramma incremento sismico Stessa forma diagramma statico

Partecipazione spinta passiva (percento) 0,0
Lunghezza del muro 1,00 [m]

Peso muro 6087,50 [kg]
Baricentro del muro X=-0,46 Y=-2,04

Superficie di spinta

Punto inferiore superficie di spinta X = 1,05 Y = -3,30
Punto superiore superficie di spinta X = 1,05 Y = 0,00
Altezza della superficie di spinta 3,30 [m]
Inclinazione superficie di spinta (rispetto alla verticale) 0,00 [°]

COMBINAZIONE n° 6


Valore della spinta statica 4828,20 [kg]
Componente orizzontale della spinta statica 4689,53 [kg]
Componente verticale della spinta statica 1148,83 [kg]
Punto d'applicazione della spinta X = 1,05 [m] Y = -1,82 [m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie 13,77 [°]
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche 46,50 [°]

Incremento sismico della spinta 861,29 [kg]
Punto d'applicazione dell'incremento sismico di spinta X = 1,05 [m] Y = -1,82 [m]
Inclinazione linea di rottura in condizioni sismiche 40,25 [°]

Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte 5733,00 [kg]
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte X = 0,53 [m] Y = -1,09 [m]
Inerzia del muro 624,79 [kg]
Inerzia verticale del muro -312,39 [kg]
Inerzia del terrapieno fondazione di monte 588,41 [kg]
Inerzia verticale del terrapieno fondazione di monte -294,20 [kg]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. X 72 [kg]

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Componente dir. Y 700 [kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	6811,12	[kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	13267,67	[kg]	
Resistenza passiva dente di fondazione	-4927,29	[kg]	
Momento ribaltante rispetto allo spigolo a valle	7163,57	[kgm]	
Momento stabilizzante rispetto allo spigolo a valle	41079,80	[kgm]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	13267,67	[kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	6811,12	[kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,61	[m]	
Risultante in fondazione	14913,83	[kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	27,17	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-8044,28	[kgm]	

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a ribaltamento 5.73

COMBINAZIONE n° 13

Valore della spinta statica	8882,14	[kg]		
Componente orizzontale della spinta statica	8528,49	[kg]		
Componente verticale della spinta statica	2481,39	[kg]		
Punto d'applicazione della spinta	X = 1,05	[m]	Y = -1,62	[m]
Inclinaz. della spinta rispetto alla normale alla superficie		16,22	[°]	
Inclinazione linea di rottura in condizioni statiche	47,74	[°]		
Peso terrapieno gravante sulla fondazione a monte		10661,18	[kg]	
Baricentro terrapieno gravante sulla fondazione a monte		X = 0,53	[m]	Y = -1,09 [m]

Risultanti carichi esterni

Componente dir. Y 910 [kg]

Risultanti

Risultante dei carichi applicati in dir. orizzontale	8528,49	[kg]	
Risultante dei carichi applicati in dir. verticale	20140,08	[kg]	
Resistenza passiva dente di fondazione	-8715,16	[kg]	
Sforzo normale sul piano di posa della fondazione	20140,08	[kg]	
Sforzo tangenziale sul piano di posa della fondazione	8528,49	[kg]	
Eccentricità rispetto al baricentro della fondazione	-0,65	[m]	
Risultante in fondazione	21871,39	[kg]	
Inclinazione della risultante (rispetto alla normale)	22,95	[°]	
Momento rispetto al baricentro della fondazione	-13091,05	[kgm]	
Carico ultimo della fondazione	73611,04	[kg]	

Tensioni sul terreno

Lunghezza fondazione reagente	3,90	[m]
Tensione terreno allo spigolo di valle	0,0000	[kg/cm ²]
Tensione terreno allo spigolo di monte	1,0328	[kg/cm ²]



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Fattori per il calcolo della capacità portante

$N_c = 30.14$ $N'_c = 14.09$

$N_q = 18.40$ $N'_q = 8.04$

$N_\gamma = 15.07$ $N'_\gamma = 4.61$

COEFFICIENTI DI SICUREZZA

Coefficiente di sicurezza a scorrimento 1.19

Coefficiente di sicurezza a carico ultimo 3.65

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	910,00	0,00	0,00
2	0,11	1035,13	21,56	394,38
3	0,22	1160,25	87,27	802,57
4	0,33	1285,38	198,58	1223,21
5	0,44	1410,50	356,82	1655,91
6	0,55	1535,63	563,32	2100,66
7	0,66	1660,75	819,41	2557,46
8	0,77	1785,88	1126,41	3026,32
9	0,88	1911,00	1485,64	3507,23
10	0,99	2036,13	1898,38	3998,06
11	1,10	2161,25	2357,39	4314,49
12	1,21	2286,38	2845,89	4568,06
13	1,32	2411,50	3362,52	4825,96
14	1,43	2536,63	3907,76	5088,17
15	1,54	2661,75	4482,07	5354,67
16	1,65	2786,88	5085,94	5625,46
17	1,76	2912,00	5719,83	5900,53
18	1,87	3037,13	6384,21	6179,88
19	1,98	3162,25	7079,56	6463,51
20	2,09	3287,38	7806,34	6751,41
21	2,20	3412,50	8564,99	7042,39

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



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Nr.	X	M	T
1	0,00	0,00	0,00
2	0,25	-20,45	-135,99
3	0,50	-54,20	-106,47
4	0,75	-59,89	88,58
5	1,00	3,88	449,13
6	1,25	178,47	975,21
7	1,50	505,28	1666,80
8	1,75	1025,67	2523,91
9	2,00	1781,02	3546,54
10	2,25	2812,73	4734,68
11	2,50	4162,16	6088,34

Sollecitazioni fondazione di monte

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	0,10	-14,71	-285,00
3	0,21	-60,87	-599,20
4	0,31	-141,56	-942,60
5	0,42	-259,46	-1277,69
6	0,53	-404,12	-1482,60
7	0,63	-571,83	-1716,71
8	0,73	-765,66	-1980,02
9	0,84	-988,66	-2272,53
10	0,95	-1243,91	-2594,23
11	1,05	-1534,47	-2945,13

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]
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



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u
	CS	Vcd	Vwd				
1	0,00 27689	100,00 0	35,00	7,70	7,70	598565	0657,76
2	0,11 556,97	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	576530	-12010
3	0,22 369,65	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	428891	-32261
4	0,33 169,01	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	217242	-33562
5	0,44 57,71	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	81400	-20592
6	0,55 26,47	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	40648	-14911
7	0,66 15,71	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	26088	-12872
8	0,77 10,52	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	18787	-11849
9	0,88 7,57	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	14463	-11244
10	0,99 5,71	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	11635	-10848
11	1,10 4,49	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	9696	-10576
12	1,21 3,65	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	8345	-10387
13	1,32 3,05	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	7349	-10247
14	1,43 2,59	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	6582	-10140
15	1,54 2,24	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	5971	-10054
16	1,65 1,96	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	5471	-9984
17	1,76 3,35	100,00 27689	35,00 0	15,39	15,39	9747	-19146
18	1,87 1,55	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	4698	-9876
19	1,98 1,39	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	4392	-9833
20	2,09 1,25	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	4125	-9796
21	2,20 1,14	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	3890	-9763

Armature e tensioni nei materiali della fondazione



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

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]
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	35,00	7,70	7,70	0	0
	1000,00	27689	0				
2	0,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	450,82	27689	0				
3	0,50	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	170,07	27689	0				
4	0,75	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	153,92	27689	0				
5	1,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	2377,06	27689	0				
6	1,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	51,65	27689	0				
7	1,50	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	18,24	27689	0				
8	1,75	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	8,99	27689	0				
9	2,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	5,18	27689	0				
10	2,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	3,28	27689	0				
11	2,50	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	2,21	27689	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	35,00	7,70	13,85	0	0
	1000,00	27689	0				
2	0,10	100,00	35,00	7,70	13,85	0	-16157
	1098,56	27689	0				
3	0,21	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	151,43	27689	0				

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

4	0,31 114,13	100,00 27689	35,00 0	7,70	13,85	0	-16157
5	0,42 35,53	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218
6	0,53 22,81	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218
7	0,63 16,12	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218
8	0,73 12,04	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218
9	0,84 9,32	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218
10	0,95 7,41	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218
11	1,05 6,01	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	0	-9218

Verifica sperone di fondazione

Base sezione B= 100 cm Altezza sezione H=40 [cm]

$A_{fi}=6,16$ [cmq] $A_{fs}=6,16$ [cmq]

Sollecitazioni M=4266,4 [kgm] T=8528,5 [kg]

Momento ultimo sezione $M_u = 8630,06$ [kgm]

Coeff.sicurezza sezione = 2,02

Stabilità globale muro + terreno

Combinazione n° 18

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 Fellenius

Numero di cerchi analizzati 36

Numero di strisce 25

Cerchio critico

Coordinate del centro X[m]= -1,08 Y[m]= 0,54

Raggio del cerchio R[m]= 4,39

Ascissa a valle del cerchio X_i [m]= -4,51

Ascissa a monte del cerchio X_s [m]= 3,29

Larghezza della striscia dx[m]= 0,31

Coefficiente di sicurezza C= 1.27

Le strisce sono numerate da monte verso valle

Caratteristiche delle strisce



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Striscia	W	$\alpha(^{\circ})$	$W\sin\alpha$	$b/\cos\alpha$	ϕ	c	u
1	1602.86	74.80	1546.81	1.19	13.74	0.005	0.000
2	2110.15	62.92	1878.79	0.69	24.79	0.040	0.000
3	2406.04	54.89	1968.36	0.54	24.79	0.040	0.000
4	2628.89	48.29	1962.42	0.47	24.79	0.040	0.000
5	2807.29	42.46	1895.18	0.42	24.79	0.040	0.000
6	2953.78	37.14	1783.48	0.39	24.79	0.040	0.000
7	3075.23	32.18	1637.73	0.37	24.79	0.040	0.000
8	3366.89	27.47	1553.30	0.35	24.79	0.040	0.000
9	3402.80	22.96	1327.63	0.34	24.79	0.040	0.000
10	3398.54	18.60	1084.07	0.33	24.79	0.040	0.000
11	3078.29	14.35	762.84	0.32	24.79	0.040	0.000
12	2798.16	10.17	494.30	0.32	24.79	0.040	0.000
13	987.20	6.06	104.14	0.31	24.79	0.040	0.000
14	999.50	1.97	34.32	0.31	24.79	0.040	0.000
15	999.29	-2.11	-36.79	0.31	24.79	0.040	0.000
16	986.55	-6.20	-106.52	0.31	24.79	0.040	0.000
17	961.09	-10.32	-172.16	0.32	24.79	0.040	0.000
18	922.50	-14.49	-230.89	0.32	24.79	0.040	0.000
19	870.12	-18.75	-279.71	0.33	24.79	0.040	0.000
20	777.87	-23.12	-305.42	0.34	24.79	0.040	0.000
21	643.32	-27.63	-298.39	0.35	24.79	0.040	0.000
22	542.00	-32.35	-289.99	0.37	24.79	0.040	0.000
23	419.76	-37.32	-254.49	0.39	24.79	0.040	0.000
24	272.29	-42.65	-184.50	0.42	24.79	0.040	0.000
25	92.60	-48.50	-69.35	0.47	24.79	0.040	0.000

$\Sigma W_i = 43103,00$ [kg]

$\Sigma W_i \sin \alpha_i = 15805,16$ [kg]

$\Sigma W_i \cos \alpha_i \tan \phi_i = 16342,95$ [kg]

$\Sigma c_i b_i / \cos \alpha_i = 3703,96$ [kg]

Inviluppo Sollecitazioni paramento


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	Nmin	Nmax	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	630,00	910,00	0,00	0,00	0,00	71,84
2	0,11	726,25	1035,13	4,40	21,56	80,06	394,38
3	0,22	822,50	1160,25	17,62	87,27	160,31	802,57
4	0,33	918,75	1285,38	39,66	198,58	237,88	1223,21
5	0,44	1015,00	1410,50	70,49	356,82	301,81	1655,91
6	0,55	1111,25	1535,63	107,21	563,32	357,93	2100,66
7	0,66	1207,50	1660,75	149,31	819,41	406,22	2557,46
8	0,77	1303,75	1785,88	196,29	1126,41	446,69	3026,32
9	0,88	1400,00	1911,00	247,30	1485,64	479,34	3507,23

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

10	0,99	1496,25	2036,13	301,41	1898,38	502,33	3998,06
11	1,10	1592,50	2161,25	353,09	2357,39	403,93	4314,49
12	1,21	1688,75	2286,38	391,52	2845,89	246,53	4568,06
13	1,32	1785,00	2411,50	414,19	3362,52	72,83	4825,96
14	1,43	1881,25	2536,63	418,72	3907,76	-117,21	5088,17
15	1,54	1977,50	2661,75	394,63	4482,07	-323,61	5354,67
16	1,65	2073,75	2786,88	346,93	5085,94	-556,25	5625,46
17	1,76	2170,00	2912,00	273,82	5719,83	-811,27	5900,53
18	1,87	2266,25	3037,13	173,51	6384,21	-1083,13	6179,88
19	1,98	2362,50	3162,25	44,20	7079,56	-1371,83	6463,51
20	2,09	2458,75	3287,38	-115,93	7806,34	-1677,39	6751,41
21	2,20	2555,00	3412,50	-308,71	8564,99	-2000,99	7042,39

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di valle


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	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,25	-74,32	-15,96	-572,40	-110,73
3	0,50	-275,10	-46,89	-1011,65	-106,47
4	0,75	-569,06	-59,89	-1317,77	88,58
5	1,00	-922,89	3,88	-1490,74	449,13
6	1,25	-1303,33	178,47	-1530,56	975,21
7	1,50	-1677,08	505,28	-1437,25	1666,80
8	1,75	-2010,86	1025,67	-1210,79	2523,91
9	2,00	-2271,38	1781,02	-851,18	3546,54
10	2,25	-2425,35	2812,73	-429,37	4734,68
11	2,50	-2439,50	4162,16	55,98	6088,34

Inviluppo Sollecitazioni fondazione di monte

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	Mmin	Mmax	Tmin	Tmax
1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	0,10	-14,71	6,64	-285,00	122,58
3	0,21	-60,87	24,92	-599,20	221,67
4	0,31	-141,56	52,37	-942,60	297,27
5	0,42	-259,46	86,90	-1277,69	386,89

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

6	0,53	-404,12	139,57	-1482,60	612,40
7	0,63	-571,83	214,68	-1716,71	824,63
8	0,73	-765,66	309,77	-1980,02	1021,24
9	0,84	-988,66	422,85	-2272,53	1199,05
10	0,95	-1243,91	557,27	-2594,23	1358,05
11	1,05	-1534,47	707,39	-2945,13	1498,25


Inviluppo armature e tensioni nei materiali del muro

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]
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

Inviluppo SLU


Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u
	CS	Vcd	Vwd				
1	0,00 27689	100,00 0	35,00	7,70	7,70	598565	0657,76
2	0,11 556,97	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	576530	-3185
3	0,22 369,65	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	428891	-10792
4	0,33 169,01	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	217242	-20621
5	0,44 57,71	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	81400	-20592
6	0,55 26,47	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	40648	-14911
7	0,66 15,71	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	26088	-12872
8	0,77 10,52	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	18787	-11849
9	0,88 7,57	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	14463	-11244
10	0,99 5,71	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	11635	-10848
11	1,10 4,49	100,00 27689	35,00 0	7,70	7,70	9696	-10576

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

12	1,21	100,00	35,00	7,70	7,70	8345	-10387
	3,65	27689	0				
13	1,32	100,00	35,00	7,70	7,70	7349	-10247
	3,05	27689	0				
14	1,43	100,00	35,00	7,70	7,70	6582	-10140
	2,59	27689	0				
15	1,54	100,00	35,00	7,70	7,70	5971	-10054
	2,24	27689	0				
16	1,65	100,00	35,00	7,70	7,70	5471	-9984
	1,96	27689	0				
17	1,76	100,00	35,00	15,39	15,39	9747	-19146
	3,35	27689	0				
18	1,87	100,00	35,00	7,70	7,70	4698	-9876
	1,55	27689	0				
19	1,98	100,00	35,00	7,70	7,70	4392	-9833
	1,39	27689	0				
20	2,09	100,00	35,00	7,70	7,70	4125	-9796
	1,25	27689	0				
21	2,20	100,00	35,00	7,70	7,70	3890	-9763
	1,14	27689	0				

Inviluppo SLE

Nr.	Y	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ _c	τ _c
	σ _{fs}	σ _{fi}					
1	0,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0,19	0,00
	-2,81	-2,81					
2	0,11	100,00	35,00	7,70	7,70	0,28	0,09
	-2,98	-3,92					
3	0,22	100,00	35,00	7,70	7,70	0,48	0,19
	-2,69	-6,39					
4	0,33	100,00	35,00	7,70	7,70	0,96	0,29
	7,95	-11,54					
5	0,44	100,00	35,00	7,70	7,70	1,89	0,39
	38,90	-19,65					
6	0,55	100,00	35,00	7,70	7,70	3,10	0,50
	89,42	-29,00					
7	0,66	100,00	35,00	7,70	7,70	4,58	0,61
	155,91	-39,73					
8	0,77	100,00	35,00	7,70	7,70	6,34	0,73
	237,92	-52,09					
9	0,88	100,00	35,00	7,70	7,70	8,39	0,85
	335,66	-66,25					
10	0,99	100,00	35,00	7,70	7,70	10,74	0,97
	449,47	-82,31					
11	1,10	100,00	35,00	7,70	7,70	13,35	1,04
	576,95	-100,00					
12	1,21	100,00	35,00	7,70	7,70	16,12	1,10
	712,54	-118,65					
13	1,32	100,00	35,00	7,70	7,70	19,03	1,16
	855,79	-138,20					

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

14	1,43	100,00	35,00	7,70	7,70	22,09	1,22
	1006,86	-158,71					
15	1,54	100,00	35,00	7,70	7,70	25,31	1,28
	1165,94	-180,19					
16	1,65	100,00	35,00	7,70	7,70	28,68	1,34
	1333,20	-202,67					
17	1,76	100,00	35,00	15,39	15,39	23,14	1,41
	776,40	-202,12					
18	1,87	100,00	35,00	7,70	7,70	35,91	1,47
	1692,97	-250,74					
19	1,98	100,00	35,00	7,70	7,70	39,78	1,54
	1885,85	-276,38					
20	2,09	100,00	35,00	7,70	7,70	43,82	1,61
	2087,64	-303,11					
21	2,20	100,00	35,00	7,70	7,70	48,03	1,68
	2298,49	-330,96					

Inviluppo armature e tensioni nei materiali della fondazione

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]
N _u	sforzo normale ultimo espresso in [kg]
M _u	momento ultimo espresso in [kgm]
CS	coefficiente sicurezza sezione
V _{cd}	Aliquota di taglio assorbito dal cls
V _{wd}	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)

Inviluppo SLU

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u
	CS	V _{cd}	V _{wd}				
1	0,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0	0
	1000,00	27689	0				
2	0,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	124,03	27689	0				
3	0,50	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	33,51	27689	0				
4	0,75	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	16,20	27689	0				
5	1,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

	9,99	27689	0				
6	1,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	7,07	27689	0				
7	1,50	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	5,50	27689	0				
8	1,75	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	4,58	27689	0				
9	2,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	4,06	27689	0				
10	2,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	3,28	27689	0				
11	2,50	100,00	35,00	7,70	7,70	0	9218
	2,21	27689	0				

Inviluppo SLE


Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c
	σ_{fi}	σ_{fs}					
12	0,00	100,00	35,00	7,70	7,70	0,00	0,00
	0,00	0,00					
13	0,25	100,00	35,00	7,70	7,70	0,48	-0,16
	-3,09	25,00					
14	0,50	100,00	35,00	7,70	7,70	1,75	-0,27
	-11,17	90,25					
15	0,75	100,00	35,00	7,70	7,70	3,50	-0,33
	-22,41	181,15					
16	1,00	100,00	35,00	7,70	7,70	5,52	-0,36
	-35,31	285,43					
17	1,25	100,00	35,00	7,70	7,70	7,54	-0,33
	-48,24	389,94					
18	1,50	100,00	35,00	7,70	7,70	9,30	0,39
	84,90	480,80					
19	1,75	100,00	35,00	7,70	7,70	10,54	0,63
	236,74	544,57					
20	2,00	100,00	35,00	7,70	7,70	10,98	0,92
	467,47	567,79					
21	2,25	100,00	35,00	7,70	7,70	15,32	1,25
	791,95	537,02					
22	2,50	100,00	35,00	7,70	7,70	23,70	1,64
	1225,01	438,80					

Fondazione di monte

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

Inviluppo SLU


Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	N _u	M _u
	CS	Vcd	Vwd				
1	0,00	100,00	35,00	13,85	7,70	0	0
	1000,00	27689	0				

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

2	0,10	100,00	35,00	13,85	7,70	0	9247
	1098,56	27689	0				
3	0,21	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	151,43	27689	0				
4	0,31	100,00	35,00	13,85	7,70	0	9247
	114,13	27689	0				
5	0,42	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	35,53	27689	0				
6	0,53	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	22,81	27689	0				
7	0,63	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	16,12	27689	0				
8	0,73	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	12,04	27689	0				
9	0,84	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	9,32	27689	0				
10	0,95	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	7,41	27689	0				
11	1,05	100,00	35,00	7,70	7,70	0	-9218
	6,01	27689	0				

Inviluppo SLE

Nr.	X	B	H	A _{fs}	A _{fi}	σ_c	τ_c
	σ_{fi}	σ_{fs}					
12	0,00	100,00	35,00	13,85	7,70	0,00	0,00
	0,00	0,00					
13	0,10	100,00	35,00	13,85	7,70	0,07	-0,07
	0,82	2,57					
14	0,21	100,00	35,00	7,70	7,70	0,36	-0,15
	2,62	18,82					
15	0,31	100,00	35,00	13,85	7,70	0,68	-0,24
	-5,60	24,94					
16	0,42	100,00	35,00	7,70	7,70	1,56	-0,33
	-10,01	80,88					
17	0,53	100,00	35,00	7,70	7,70	2,41	-0,36
	-15,40	124,46					
18	0,63	100,00	35,00	7,70	7,70	3,34	-0,40
	22,28	172,71					
19	0,73	100,00	35,00	7,70	7,70	4,39	-0,45
	39,39	226,70					
20	0,84	100,00	35,00	7,70	7,70	5,56	-0,51
	60,94	287,51					
21	0,95	100,00	35,00	7,70	7,70	6,89	-0,58
	85,92	356,23					
22	1,05	100,00	35,00	7,70	7,70	8,40	-0,65
	113,34	433,94					

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

6 Canali e vasche

- **Spinta sui piedritti**

- **Spinta attiva - Metodo di Coulomb**

La teoria di Coulomb considera l'ipotesi di un cuneo di spinta a monte della parete che si muove rigidamente lungo una superficie di rottura rettilinea. Dall'equilibrio del cuneo si ricava la spinta che il terreno esercita sull'opera di sostegno. In particolare Coulomb ammette, al contrario della teoria di Rankine, l'esistenza di attrito fra il terreno e la parete, e quindi la retta di spinta risulta inclinata rispetto alla normale alla parete stesso di un angolo di attrito terra-parete.


L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H , risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente)

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_a$$

K_a rappresenta il coefficiente di spinta attiva di Coulomb nella versione riveduta da Muller-Breslau, espresso come

$$K_a = \frac{\sin(\alpha + \phi)}{\sin^2 \alpha \sin(\alpha - \delta) \left[1 + \frac{\sqrt{[\sin(\phi + \delta) \sin(\phi - \beta)]}}{\sqrt{[\sin(\alpha - \delta) \sin(\alpha + \beta)]}} \right]^2}$$

dove ϕ è l'angolo d'attrito del terreno, α rappresenta l'angolo che la parete forma con l'orizzontale ($\alpha = 90^\circ$ per parete verticale), δ è l'angolo d'attrito terreno-parete, β è l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

La spinta risulta inclinata dell'angolo d'attrito terreno-parete δ rispetto alla normale alla parete.

Il diagramma delle pressioni del terreno sulla parete risulta triangolare con il vertice in alto. Il punto di applicazione della spinta si trova in corrispondenza del baricentro del diagramma delle pressioni ($1/3 H$ rispetto alla base della parete). L'espressione di K_a perde di significato per $\beta > \phi$. Questo coincide con quanto si intuisce fisicamente: la pendenza del terreno a monte della parete non può superare l'angolo di natural declivio del terreno stesso.

Nel caso di terreno dotato di attrito e coesione c l'espressione della pressione del terreno ad una generica profondità z vale

$$\sigma_a = \gamma z K_a - 2c \sqrt{K_a}$$

▪ Spinta in presenza di falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni sulla parete risulta modificato a causa della sottospinta che l'acqua esercita sul terreno. Il peso di volume del terreno al di sopra della linea di falda non subisce variazioni. Viceversa al di sotto del livello di falda va considerato il peso di volume di galleggiamento

$$\gamma_a = \gamma_{sat} - \gamma_w$$


dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

▪ Spinta a Riposo

Si assume che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo.

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione

$$K_0 = 1 - \sin \phi$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfiacco.

Quindi la pressione laterale, ad una generica profondità z e la spinta totale sulla parete di altezza H valgono

$$\sigma = \gamma z K_0 + p_v K_0$$

$$S = 1/2 \gamma H^2 K_0 + p_v K_0 H$$

dove p_v è la pressione verticale agente in corrispondenza della calotta.

▪ Spinta in presenza di sisma - Metodo di Mononobe-Okabe

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 $\underline{S'}$ considerando un'inclinazione del terrapieno e della parete pari a

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


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

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

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

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

dove il coefficiente \underline{A} vale

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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

Tale incremento di spinta deve essere applicato ad una distanza dalla base pari a 1/2 dell'altezza della parete.

Oltre a questo incremento bisogna tener conto delle forze d'inerzia orizzontali che si destano per effetto del sisma. Tale forza viene valutata come

$$F_i = CW$$

dove W è il peso della parete e dei relativi sovraccarichi permanenti e va applicata nel baricentro dei pesi.

▪ Strategia di soluzione

A partire dal tipo di terreno, dalla geometria e dai sovraccarichi agenti il programma è in grado di conoscere tutti i carichi agenti sulla struttura per ogni combinazione di carico.

La struttura scatolare viene schematizzata come un telaio piano e viene risolta mediante il metodo degli elementi finiti (FEM). Più dettagliatamente il telaio viene discretizzato in una serie di elementi connessi fra di loro nei nodi.


Il terreno di rinfilco e di fondazione viene invece schematizzato con una serie di elementi molle non reagenti a trazione (modello di Winkler). L'area della singola molla è direttamente proporzionale alla costante di Winkler del terreno e all'area di influenza della molla stessa.

A partire dalla matrice di rigidezza del singolo elemento, K_e , si assembla la matrice di rigidezza di tutta la struttura K . Tutti i carichi agenti sulla struttura vengono trasformati in carichi nodali (reazioni di incastro perfetto) ed inseriti nel vettore dei carichi nodali p .

Indicando con u il vettore degli spostamenti nodali (incogniti), la relazione risolutiva può essere scritta nella forma

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

$$u = K^{-1} p$$

Noti gli spostamenti nodali è possibile risalire alle sollecitazioni nei vari elementi.

La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

▪ **Verifica al carico limite**

Le verifiche sono state effettuate ai sensi della normativa vigente DM 2008, secondo l'approccio n.2, sia in condizioni di terreno drenato che non, come di seguito riportato.

Secondo le NTC2008 le verifiche devono essere condotte attraverso il confronto fra la capacità R_d e le azioni Esterne E_d , ed in particolare dev'essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

$$R_d \geq E_d$$

Nel caso di verifica a carico limite, quanto sopra riportato può essere espresso assumendo che il rapporto fra il carico limite in fondazione e la componente normale della risultante dei carichi trasmessi sul terreno di fondazione sia superiore a 1. Cioè, detto Q_u , il carico limite ed R la risultante verticale dei carichi in fondazione, deve essere:

$$Q_u / R \geq 1$$

Calcolo con la formula generale di Brinch – Hansen (1970)


Le espressioni 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**

$$q_u = c N_{cs} d_{cs} i_{cs} g_{cs} b_{cs} + q N_{qs} d_{qs} i_{qs} g_{qs} b_{qs} + 0.5 B \gamma N_{\gamma s} d_{\gamma s} i_{\gamma s} g_{\gamma s} b_{\gamma s}$$

Caso di terreno puramente coesivo $\phi=0$

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

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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

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


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

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

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

Fattori di profondità

Si definisce il parametro k come

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

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

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

vari coefficienti si esprimono come

$$\text{per } \phi=0 \quad dc = 0.4k$$

$$\text{per } \phi>0 \quad dc = 1 + 0.4k$$

$$dq = 1 + 2tg\phi(1 - \sin\phi)2k$$

$$\gamma = 1$$

Fattori di inclinazione del carico

Indichiamo con V e H le componenti del carico rispettivamente perpendicolare e parallela alla base e con A_f 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 e_B , e_L dalle relazioni $B' = B - 2e_B$, $L' = L - 2e_L$) e con η l'angolo di inclinazione della fondazione espresso in gradi ($\eta=0$ per fondazione orizzontale).

I fattori di inclinazione del carico si esprimono come:



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

$$\text{per } \phi = 0 \quad i_c = \frac{1}{2} \left(1 - \sqrt{1 - \frac{H}{A f c a}} \right)$$

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

$$i_q = \left(1 - \frac{0.5H}{V + A f c a \tan \phi} \right)^5$$

$$\text{per } \eta = 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{0.7H}{V + A f c a \tan \phi} \right)^5$$

$$\text{per } \eta > 0 \quad i_\gamma = \left(1 - \frac{(0.7 - \eta^\circ / 450^\circ) H}{V + A f c a \tan \phi} \right)^5$$

Fattori di inclinazione del piano di posa della fondazione

$$\text{per } \phi = 0 \quad b_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

$$\text{per } \phi > 0 \quad b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}$$

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

$$b_\gamma = e^{-2.7\eta \tan \phi}$$

Fattori di inclinazione del terreno

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



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

$$\text{per } \phi=0 \quad g_c = \frac{\beta^*}{147^*}$$

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

$$g_q = g_\gamma = (1 - 0.05 \tan \beta)^5$$

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

$$H < V \tan \delta + A_r C_a$$

$$\beta \leq \phi$$

$$i_q, i_\gamma > 0$$

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

6.1 Canale interrato

• Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

Coefficiente di sicurezza calcestruzzo γ_c	1.50
Fattore riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

$$V_{Rd} = [0.18 \cdot k^* (100.0 \cdot \rho_l \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}] \cdot b_w \cdot d > (v_{min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{Rsd} = 0.9 \cdot d \cdot A_{sw} / s \cdot f_{yd} \cdot (\cot \alpha + \cot \theta) \cdot \sin \alpha$$

$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd} \cdot (\cot(\theta) + \cot(\alpha)) / (1.0 + \cot \theta^2)$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mm ²]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

A_{sw} area armatura trasversale [mmq]
 s interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
 α_c coefficiente maggiorativo, funzione di f_{cd} e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 \cdot f_{cd}$$

$$k = 1 + (200/d)^{1/2}$$

$$v_{min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$$

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. rare) $0.60 f_{ck}$

Limite tensioni di compressione nel calcestruzzo (comb. quasi perm.) $0.45 f_{ck}$

Limite tensioni di trazione nell'acciaio (comb. rare) $0.80 f_{yk}$

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [mm]

Apertura limite fessure $w_1=0.20$ $w_2=0.30$ $w_3=0.40$

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 2

Copriferro sezioni 4.00 [cm]

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

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G1fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
 γ_{G2sfav} Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_{G2fav} Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
 γ_Q Coefficiente parziale 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

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.30	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.50	1.30
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
Coesione 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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	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
Coesione 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

6.1.1 Scatolare n.1

Descrizione: Scatolare canale

Altezza esterna	3,55	[m]	
Larghezza esterna	8,20	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0,35	[m]	
Spessore piedritto destro	0,35	[m]	
Spessore fondazione	0,50	[m]	

Caratteristiche strati terreno



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Strato di rinfilanco

Descrizione	sabbia			
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]		
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]		
Angolo di attrito	32,50	[°]		
Angolo di attrito terreno struttura		21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]		
Costante di Winkler	0,00	[kg/cm ² /cm]		

Strato di base

Descrizione	sabbia			
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]		
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]		
Angolo di attrito	32,50	[°]		
Angolo di attrito terreno struttura		21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]		
Costante di Winkler	5,00	[kg/cm ² /cm]		
Tensione ammissibile	10,00	[kg/cm ²]		

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	400,00	[kg/cm ²]		
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]		
Modulo elastico E	336427,78	[kg/cm ²]		
Tensione ammissibile acciaio	2600,00	[kg/cm ²]		
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	122,50	[kg/cm ²]		
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	7,33	[kg/cm ²]		
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	21,14	[kg/cm ²]		
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50			
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00			
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120			

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (esprese in m) positive verso destra
Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kg
Coppie concentrate espressi in kgm
Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (g1,st+g1rinf)

Conc	Pied_S	Y= 3,55	$F_y= 28125$	$F_x= 0$	M= 0
Conc	Pied_D	Y= 3,55	$F_y= 28125$	$F_x= 0$	M= 0
Distr	Terreno	$X_i= 8,20$	$X_f= 18,20$	$V_{ni}= 6400$	$V_{nf}= 6400$
Distr	Terreno	$X_i= -10,00$	$X_f= 0,00$	$V_{ni}= 6400$	$V_{nf}= 6400$

Condizione di carico n° 8 (carico veicolare)

Conc	Pied_S	Y= 3,15	$F_y= 7500$	$F_x= 0$	M= 0
Conc	Pied_D	Y= 3,15	$F_y= 7500$	$F_x= 0$	M= 0
Distr	Terreno	$X_i= -10,00$	$X_f= 0,00$	$V_{ni}= 2000$	$V_{nf}= 2000$
Distr	Terreno	$X_i= 8,30$	$X_f= 18,30$	$V_{ni}= 2000$	$V_{nf}= 2000$

Condizione di carico n° 9 (acqua)

Distr	Pied_S	$Y_i= 0,35$	$Y_f= 3,15$	$V_{ni}= -2800$	$V_{nf}= 0$	$V_{ti}= 0$	$V_{tf}= 0$
Distr	Pied_D	$Y_i= 0,35$	$Y_f= 3,15$	$V_{ni}= 2800$	$V_{nf}= 0$	$V_{ti}= 0$	$V_{tf}= 0$
Distr	Fondaz.	$X_i= 0,35$	$X_f= 7,85$	$V_{ni}= 2800$	$V_{nf}= 2800$	$V_{ti}= 0$	$V_{tf}= 0$

Combinazioni di carico

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30
carico veicolare	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30
acqua	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00
-------------------	------	------	------

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

γ	Ψ	C
----------	--------	---



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 SLE (Frequente)



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
acqua 1.00	0.75	0.75	

Combinazione n° 32 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 36 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 37 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 38 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 40 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 41 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 42 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 43 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 44 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 45 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 46 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 47 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 48 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

γ	Ψ	C
----------	--------	---



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 49 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 50 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 51 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 52 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 53 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (esprese in m) positive verso destra

Y ordinate (esprese in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kgm

V taglio espresso in kg

SN sforzo normale espresso in kg

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ pressione sul terreno espressa in kg/cmq

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]
Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]
Attiva	[combinazione 14]
Attiva	[combinazione 15]
Attiva	[combinazione 16]
Attiva	[combinazione 17]
Attiva	[combinazione 18]
Attiva	[combinazione 19]
Attiva	[combinazione 20]
Attiva	[combinazione 21]
Attiva	[combinazione 22]
Attiva	[combinazione 23]
Attiva	[combinazione 24]
Attiva	[combinazione 25]
Attiva	[combinazione 26]
Attiva	[combinazione 27]
Attiva	[combinazione 28]
Attiva	[combinazione 29]
Attiva	[combinazione 30]
Attiva	[combinazione 31]
Attiva	[combinazione 32]
Attiva	[combinazione 33]



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Attiva	[combinazione 34]
Attiva	[combinazione 35]
Attiva	[combinazione 36]
Attiva	[combinazione 37]
Attiva	[combinazione 38]
Attiva	[combinazione 39]
Attiva	[combinazione 40]
Attiva	[combinazione 41]
Attiva	[combinazione 42]
Attiva	[combinazione 43]
Attiva	[combinazione 44]
Attiva	[combinazione 45]
Attiva	[combinazione 46]
Attiva	[combinazione 47]
Attiva	[combinazione 48]
Attiva	[combinazione 49]
Attiva	[combinazione 50]
Attiva	[combinazione 51]
Attiva	[combinazione 52]
Attiva	[combinazione 53]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.89 [m/s ²]	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)		1.12
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00	
Coefficiente riduzione (β_m)	0.31	
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50	
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)		$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 10.26$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)		$k_v = 0.50 * k_h = 5.13$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.77 [m/s ²]	
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)		1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00	
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18	
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50	
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)		$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.68$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)		$k_v = 0.50 * k_h = 0.84$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare	

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Pressione in calotta(solo peso terreno)	0,00
Angolo diffusione sovraccarico	0,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°comb.	Statico	Sismico
1	0,270	0,000



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

2	0,270	0,000
3	0,270	0,000
4	0,270	0,000
5	0,270	0,325
6	0,270	0,352
7	0,270	0,352
8	0,270	0,325
9	0,270	0,325
10	0,270	0,352
11	0,270	0,352
12	0,270	0,325
13	0,270	0,352
14	0,270	0,325
15	0,270	0,352
16	0,270	0,325
17	0,270	0,352
18	0,270	0,325
19	0,270	0,352
20	0,270	0,325
21	0,270	0,352
22	0,270	0,352
23	0,270	0,325
24	0,270	0,325
25	0,270	0,352
26	0,270	0,352
27	0,270	0,325
28	0,270	0,325
29	0,270	0,000
30	0,270	0,000
31	0,270	0,000
32	0,270	0,000
33	0,270	0,000
34	0,270	0,282
35	0,270	0,277
36	0,270	0,282
37	0,270	0,277
38	0,270	0,282
39	0,270	0,277
40	0,270	0,282
41	0,270	0,277
42	0,270	0,282
43	0,270	0,277
44	0,270	0,282
45	0,270	0,277
46	0,270	0,282
47	0,270	0,277
48	0,270	0,282
49	0,270	0,277
50	0,270	0,282
51	0,270	0,277
52	0,270	0,282
53	0,270	0,277



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	80
Numero elementi piedritto sinistro	35
Numero elementi piedritto destro	35
Numero molle piedritto sinistro	36
Numero molle piedritto destro	36

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	UXmin [cm]	UXmax [cm]	UYmin [cm]	UYmax [cm]
0,18	-0,1239	0,1273	0,4434	0,7599
2,13	-0,1248	0,1265	0,1482	0,2696
4,10	-0,1257	0,1257	0,0260	0,1012
6,07	-0,1265	0,1248	0,1482	0,2696
7,94	-0,1273	0,1239	0,4434	0,7617

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	UXmin [cm]	UXmax [cm]	UYmin [cm]	UYmax [cm]
0,25	-0,1239	0,1273	0,4434	0,7599
1,90	-0,3818	-0,0256	0,4476	0,7670
3,55	-0,7119	-0,0995	0,4517	0,7734

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	UXmin [cm]	UXmax [cm]	UYmin [cm]	UYmax [cm]
0,25	-0,1273	0,1239	0,4434	0,7617
1,90	0,0256	0,3818	0,4476	0,7688
3,55	0,0995	0,7119	0,4517	0,7752

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	Mmin [kgm]	Mmax [kgm]	Vmin [kg]	Vmax [kg]	Nmin [kg]	Nmax [kg]
0,18	-16433	-5845	-49904	-29837	2682	10940
2,13	17922	32668	-6780	-2922	2682	10940
4,10	21849	36678	-597	759	2682	10940
6,07	17922	32814	3843	7895	2682	10940
8,02	-16188	-5845	29837	49900	2682	10940



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,25	-16433	-5845	2691	11053	30864	51566
1,90	-3657	-1629	1896	4706	29495	49689
3,55	0	0	0	0	28125	36563

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,25	-16188	-5845	-10904	-2691	30864	51566
1,90	-3596	-1629	-4632	-1896	29495	49689
3,55	0	0	0	0	28125	36563

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kg/cm ²]	σ_{tmax} [kg/cm ²]
0,18	2,22	3,80
2,13	0,74	1,35
4,10	0,13	0,51
6,07	0,74	1,35
8,02	2,22	3,81

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)


Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,18	18,10	18,10	2,17
2,13	18,10	27,14	1,37
4,10	18,10	27,14	1,33
6,07	18,10	27,14	1,35
8,02	18,10	18,10	2,17

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,18	23190	829149	193548	9,05
2,13	23190	0	0	0,00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

4,10	23190	0	0	0,00
6,07	23190	0	0	0,00
8,02	23190	829149	193548	9,05

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	10,18	10,18	1,26
1,90	10,18	10,18	7,36
3,55	10,18	10,18	16,59

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	20803	0	0	0,00
1,90	20554	0	0	0,00
3,55	20305	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,25	10,18	10,18	1,30
1,90	10,18	10,18	7,45
3,55	10,18	10,18	16,59

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,25	20803	0	0	0,00
1,90	20554	0	0	0,00
3,55	20305	0	0	0,00


Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 50,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	18,10	18,10	34,63	1249,32	365,67

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

2,13	18,10	27,14	71,09	776,59	2265,86
4,10	18,10	27,14	76,26	832,39	2438,68
6,07	18,10	27,14	71,35	779,39	2274,53
8,02	18,10	18,10	34,26	1233,27	361,90

X	τ_c	A_{sw}
0,18	-9,5	9,05
2,13	-1,2	0,00
4,10	0,0	0,00
6,07	1,4	0,00
8,02	9,5	9,05

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,25	10,18	10,18	86,04	846,04	2154,62
1,90	10,18	10,18	19,54	259,49	37,73
3,55	10,18	10,18	7,39	110,86	110,86

Y	τ_c	A_{sw}
0,25	2,8	0,00
1,90	1,2	0,00
3,55	0,0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)


Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,25	10,18	10,18	85,05	838,38	2113,60
1,90	10,18	10,18	19,37	257,49	39,23
3,55	10,18	10,18	7,39	110,86	110,86

Y	τ_c	A_{sw}
0,25	-2,8	0,00
1,90	-1,2	0,00
3,55	0,0	0,00

- Verifica al carico limite

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Descrizione stratigrafia

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
Sabbia	1850,0	18500,0	32,50	11,00	0,050	0,000
Terreno agrario	1900,0	1900,0	20,00	7,00	0,000	0,000
Argilla	1850,0	1850,0	25,00	8,00	0,270	0,000
Marne argillose	1780,0	1780,0	20,00	8,00	0,400	0,000

Simbologia adottata

n°	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno dello strato

Punto di sondaggio n° 1:	X = 0,0 [m]	Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 2:	X = 3,0 [m]	Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 3:	X = 0,0 [m]	Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
1	-1,0	-1,0	-1,0	Terreno agrario
2	-7,1	-7,1	-7,6	Sabbia
3	-13,2	-13,2	-13,2	Argilla
4	-18,2	-18,2	-15,2	Sabbia
5	-30,0	-30,0	-30,0	Marne argillose

Normativa

N.T.C. 2008

Calcolo secondo: Approccio 2



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Brinch-Hansen
La relazione adottata è la seguente:

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

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA PESATA

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	H = 6,50	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1850,00$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 25,59$	[°]
Coesione	c = 0,25	[kg/cm ²]
Base ridotta B' = B - 2 ex	= 8,20	[m]
Lunghezza ridotta	L' = L - 2 ey = 1,00	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

N _c = 21,61	N _q = 11,35	N _γ = 11,82
s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
i _c = 1,00	i _q = 1,00	i _γ = 1,00
d _c = 1,27	d _q = 1,25	d _γ = 1,00
b _c = 1,00	b _q = 1,00	b _γ = 1,00
g _c = 1,00	g _q = 1,00	g _γ = 1,00

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 6,94 + 17,21 + 8,97 = 33,12 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$q_{Rd} = q_u / \gamma_R = 14.40 > q_{max} = 3.81 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

6.1.2 Scatolare n.2

Descrizione: Scatolare tipo canale

Altezza esterna	3,35	[m]
Larghezza esterna	8,20	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0,35	[m]
Spessore piedritto destro	0,35	[m]
Spessore fondazione	0,35	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfilanco

Descrizione	sabbia		
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]	
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]	
Angolo di attrito	32,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]	
Costante di Winkler	0,00	[kg/cm ² /cm]	

Strato di base

Descrizione	sabbia		
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]	
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]	
Angolo di attrito	32,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]	
Costante di Winkler	5,00	[kg/cm ² /cm]	
Tensione ammissibile	10,00	[kg/cm ²]	

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	400,00	[kg/cm ²]	
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]	
Modulo elastico E	336427,78	[kg/cm ²]	
Tensione ammissibile acciaio	2600,00	[kg/cm ²]	
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	122,50	[kg/cm ²]	
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	7,33	[kg/cm ²]	
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	21,14	[kg/cm ²]	
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50		
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00		
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120		

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (esprese in m) positive verso destra
Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kg
Coppie concentrate espressi in kgm
Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y componente Y del carico concentrato
F_x componente X del carico concentrato
M momento

Forze distribuite

X_i, X_f ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni} componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (g₁,st+g₁rinf)

Conc	Pied_S	Y= 3,35	F _y = 12190	F _x = 0	M= 0
Conc	Pied_D	Y= 3,35	F _y = 12190	F _x = 0	M= 0
Distr	Terreno	X _i = 8,20	X _f = 18,20	V _{ni} = 1400	V _{nf} = 1400
Distr	Terreno	X _i = -10,00	X _f = 0,00	V _{ni} = 1400	V _{nf} = 1400

Condizione di carico n° 8 (carico veicolare)

Conc	Pied_S	Y= 3,15	F _y = 7500	F _x = 0	M= 0
Conc	Pied_D	Y= 3,15	F _y = 7500	F _x = 0	M= 0
Distr	Terreno	X _i = -10,00	X _f = 0,00	V _{ni} = 2000	V _{nf} = 2000
Distr	Terreno	X _i = 8,30	X _f = 18,30	V _{ni} = 2000	V _{nf} = 2000

Condizione di carico n° 9 (acqua)

Distr	Pied_S	Y _i = 0,35	Y _f = 3,15	V _{ni} = -2800	V _{nf} = 0	V _{ti} = 0	V _{tf} = 0
Distr	Pied_D	Y _i = 0,35	Y _f = 3,15	V _{ni} = 2800	V _{nf} = 0	V _{ti} = 0	V _{tf} = 0
Distr	Fondaz.	X _i = 0,35	X _f = 7,85	V _{ni} = 2800	V _{nf} = 2800	V _{ti} = 0	V _{tf} = 0

Combinazioni di carico

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30
carico veicolare	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30
acqua	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 32 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 36 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 37 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 38 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 40 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 41 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 42 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 43 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 44 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 45 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 46 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 47 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 48 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 49 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 50 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 51 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 52 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 53 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (esprese in m) positive verso destra

Y ordinate (esprese in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kgm

V taglio espresso in kg

SN sforzo normale espresso in kg

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ_i pressione sul terreno espressa in kg/cmq

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]
Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]
Attiva	[combinazione 14]
Attiva	[combinazione 15]
Attiva	[combinazione 16]
Attiva	[combinazione 17]
Attiva	[combinazione 18]
Attiva	[combinazione 19]
Attiva	[combinazione 20]
Attiva	[combinazione 21]
Attiva	[combinazione 22]
Attiva	[combinazione 23]
Attiva	[combinazione 24]
Attiva	[combinazione 25]
Attiva	[combinazione 26]



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Attiva [combinazione 27]
Attiva [combinazione 28]
Attiva [combinazione 29]
Attiva [combinazione 30]
Attiva [combinazione 31]
Attiva [combinazione 32]
Attiva [combinazione 33]
Attiva [combinazione 34]
Attiva [combinazione 35]
Attiva [combinazione 36]
Attiva [combinazione 37]
Attiva [combinazione 38]
Attiva [combinazione 39]
Attiva [combinazione 40]
Attiva [combinazione 41]
Attiva [combinazione 42]
Attiva [combinazione 43]
Attiva [combinazione 44]
Attiva [combinazione 45]
Attiva [combinazione 46]
Attiva [combinazione 47]
Attiva [combinazione 48]
Attiva [combinazione 49]
Attiva [combinazione 50]
Attiva [combinazione 51]
Attiva [combinazione 52]
Attiva [combinazione 53]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g = 2.89 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.12

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (β_m) 0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 10.26$$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$$k_v = 0.50 * k_h = 5.13$$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g = 0.77 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (β_m) 0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * S_s) = 1.68$$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$$k_v = 0.50 * k_h = 0.84$$

Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe



Provincia Regionale di Ragusa


POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00
Angolo diffusione sovraccarico 0,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°comb.	Statico	Sismico
1	0,270	0,000
2	0,270	0,000
3	0,270	0,000
4	0,270	0,000
5	0,270	0,325
6	0,270	0,352
7	0,270	0,352
8	0,270	0,325
9	0,270	0,325
10	0,270	0,352
11	0,270	0,352
12	0,270	0,325
13	0,270	0,352
14	0,270	0,325
15	0,270	0,352
16	0,270	0,325
17	0,270	0,352
18	0,270	0,325
19	0,270	0,352
20	0,270	0,325
21	0,270	0,352
22	0,270	0,352
23	0,270	0,325
24	0,270	0,325
25	0,270	0,352
26	0,270	0,352
27	0,270	0,325
28	0,270	0,325
29	0,270	0,000
30	0,270	0,000
31	0,270	0,000
32	0,270	0,000
33	0,270	0,000
34	0,270	0,282
35	0,270	0,277
36	0,270	0,282
37	0,270	0,277
38	0,270	0,282
39	0,270	0,277
40	0,270	0,282
41	0,270	0,277
42	0,270	0,282
43	0,270	0,277
44	0,270	0,282
45	0,270	0,277
46	0,270	0,282

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

47	0,270	0,277
48	0,270	0,282
49	0,270	0,277
50	0,270	0,282
51	0,270	0,277
52	0,270	0,282
53	0,270	0,277

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	80
Numero elementi piedritto sinistro	34
Numero elementi piedritto destro	34
Numero molle piedritto sinistro	35
Numero molle piedritto destro	35

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u _{xmin} [cm]	u _{xmax} [cm]	u _{ymin} [cm]	u _{ymax} [cm]
0,18	-0,0962	0,0978	0,3212	0,6505
2,13	-0,0967	0,0975	0,0487	0,1465
4,10	-0,0971	0,0971	-0,0941	0,0350
6,07	-0,0975	0,0967	0,0487	0,1465
7,94	-0,0978	0,0962	0,3212	0,6533

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{xmin} [cm]	u _{xmax} [cm]	u _{ymin} [cm]	u _{ymax} [cm]
0,18	-0,0962	0,0978	0,3212	0,6505
1,76	-0,5061	-0,1229	0,3231	0,6545
3,35	-1,0225	-0,3263	0,3248	0,6581

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{xmin} [cm]	u _{xmax} [cm]	u _{ymin} [cm]	u _{ymax} [cm]
0,18	-0,0978	0,0962	0,3212	0,6533
1,76	0,1229	0,5061	0,3231	0,6573
3,35	0,3263	1,0225	0,3248	0,6609

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-6874	3433	-29286	-14059	-2913	5251
2,13	6242	13097	680	3987	-2913	5251
4,10	4487	11157	-258	258	-2913	5251
6,07	6242	13210	-3264	-398	-2913	5251
8,02	-6644	3433	14059	29279	-2913	5251

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-6874	3433	-2924	5342	14826	30709
1,76	-1317	299	-725	1911	13508	28903
3,35	0	0	0	0	12190	15847

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-6644	3433	-5197	2924	14826	30709
1,76	-1260	299	-1839	725	13508	28903
3,35	0	0	0	0	12190	15847

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [kg/cm ²]	σ_{\max} [kg/cm ²]
0,18	1,61	3,25
2,13	0,24	0,73
4,10	0,00	0,17
6,07	0,24	0,73
8,02	1,61	3,27


Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,18	12,57	12,57	1,61
2,13	12,57	15,71	1,40
4,10	12,57	12,57	1,38

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

6,07	12,57	15,71	1,41
8,02	12,57	12,57	1,61

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,18	16673	388038	129850	6,28
2,13	16673	0	0	0,00
4,10	16673	0	0	0,00
6,07	16673	0	0	0,00
8,02	16673	388038	129850	6,28

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,18	6,16	6,16	2,83
1,76	6,16	6,16	15,49
3,35	6,16	6,16	36,28

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,18	18032	0	0	0,00
1,76	17792	0	0	0,00
3,35	17552	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,18	6,16	6,16	3,06
1,76	6,16	6,16	15,82
3,35	6,16	6,16	36,28

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,18	18032	0	0	0,00
1,76	17792	0	0	0,00
3,35	17552	0	0	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	12,57	12,57	26,26	936,92	434,04
2,13	12,57	15,71	70,70	599,13	2515,29
4,10	12,57	12,57	53,50	434,64	2048,24
6,07	12,57	15,71	71,16	603,03	2531,86
8,02	12,57	12,57	25,46	904,23	434,04

X	τ _c	A _{sw}
0,18	-8,1	6,28
2,13	1,2	0,00
4,10	0,0	0,00
6,07	-1,0	0,00
8,02	8,1	6,28

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	6,16	6,16	32,81	347,52	629,04
1,76	6,16	6,16	7,98	110,17	69,30
3,35	6,16	6,16	3,31	49,62	49,62

Y	τ _c	A _{sw}
0,18	1,2	0,00
1,76	0,4	0,00
3,35	0,0	0,00


Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	6,16	6,16	31,54	337,82	575,61
1,76	6,16	6,16	7,85	108,68	70,79
3,35	6,16	6,16	3,31	49,62	49,62

Y	τ _c	A _{sw}
---	----------------	-----------------

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

0,18	-1,2	0,00
1,76	-0,4	0,00
3,35	0,0	0,00

▪ Verifica al carico limite

Descrizione terreni e falda

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
Sabbia	1850,0	18500,0	32,50	11,00	0,050	0,000
Terreno agrario	1900,0	1900,0	20,00	7,00	0,000	0,000
Argilla	1850,0	1850,0	25,00	8,00	0,270	0,000
Marne argillose	1780,0	1780,0	20,00	8,00	0,400	0,000


Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno dello strato

Punto di sondaggio n° 1:	X = 0,0 [m]	Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 2:	X = 3,0 [m]	Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 3:	X = 0,0 [m]	Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
1	-1,0	-1,0	-1,0	Terreno agrario
2	-7,1	-7,1	-7,6	Sabbia
3	-13,2	-13,2	-13,2	Argilla
4	-18,2	-18,2	-15,2	Sabbia

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

5 -30,0 -30,0 -30,0 Marne argillose

Normativa

N.T.C. 2008

Calcolo secondo: Approccio 2

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Brinch-Hansen
La relazione adottata è la seguente:

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

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA PESATA

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato H = 6,86 [m]
Peso specifico terreno $\gamma = 1850,00$ [kg/mc]
Angolo di attrito $\phi = 28,34$ [°]
Coesione c = 0,17 [kg/cm²]
Base ridotta B' = B - 2 e_x = 8,20 [m]
Lunghezza ridotta L' = L - 2 e_y = 1,00 [m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

N_c = 26,49 N_q = 15,29 N_γ = 17,57
s_c = 1,00 s_q = 1,00 s_γ = 1,00
i_c = 1,00 i_q = 1,00 i_γ = 1,00
d_c = 1,16 d_q = 1,15 d_γ = 1,00
b_c = 1,00 b_q = 1,00 b_γ = 1,00
g_c = 1,00 g_q = 1,00 g_γ = 1,00

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 5,26 + 13,04 + 13,33 = 31,63 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

$$q_{Rd} = q_u / \gamma_R = 13.75 > q_{max} = 3.27 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

6.2 Canale

Descrizione: Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	3,35	[m]	
Larghezza esterna	8,20	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0,35	[m]	
Spessore piedritto destro	0,35	[m]	
Spessore fondazione	0,35	[m]	

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfienco

Descrizione	sabbia		
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]	
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]	
Angolo di attrito	32,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]	
Costante di Winkler	0,00	[kg/cm ² /cm]	

Strato di base

Descrizione	sabbia		
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]	
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]	
Angolo di attrito	32,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]	
Costante di Winkler	5,00	[kg/cm ² /cm]	
Tensione ammissibile	10,00	[kg/cm ²]	

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo

R _{ck} calcestruzzo	400,00	[kg/cm ²]	
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/mc]	
Modulo elastico E	336427,78	[kg/cm ²]	
Tensione ammissibile acciaio	2600,00	[kg/cm ²]	
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	122,50	[kg/cm ²]	
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	7,33	[kg/cm ²]	



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	21,14	[kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00	
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura
Carichi verticali positivi se diretti verso il basso
Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra
Coppie concentrate positive se antiorarie
Ascisse X (esprese in m) positive verso destra
Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto
Carichi concentrati espressi in kg
Coppie concentrate espressi in kgm
Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F_y	componente Y del carico concentrato
F_x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X_i, X_f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y_i, Y_f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V_{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V_{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V_{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D_{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D_{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 ($g1, st+g1rinf$)


Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 1400$	$V_{nf} = 1400$
-------	---------	----------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (carico veicolare)

Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$
-------	---------	----------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 9 (acqua)

Distr	Pied_S	$Y_i = 0,35$	$Y_f = 3,35$	$V_{ni} = -3000$	$V_{nf} = 0$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$
Distr	Pied_D	$Y_i = 0,35$	$Y_f = 3,35$	$V_{ni} = 3000$	$V_{nf} = 0$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Distr Fondaz. $X_i = 0,35$ $X_r = 7,85$ $V_n = 3000$ $V_{nf} = 3000$ $V_{it} = 0$ $V_{if} = 0$

Combinazioni di carico

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30
carico veicolare	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+g1rinf	1.30	1.00	1.30
acqua	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
--	----------	--------	---



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 18 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 24 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
--------------	------	------	------

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 32 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

γ	Ψ	C
----------	--------	---



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 36 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 37 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 38 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 40 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 41 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 42 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 43 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 44 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 45 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 46 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 47 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 48 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 49 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 50 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 51 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 52 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 53 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+g1rinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (esprese in m) positive verso destra

Y ordinate (esprese in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kgm

V taglio espresso in kg

SN sforzo normale espresso in kg

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ pressione sul terreno espressa in kg/cmq

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]
Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]
Attiva	[combinazione 14]
Attiva	[combinazione 15]
Attiva	[combinazione 16]
Attiva	[combinazione 17]
Attiva	[combinazione 18]
Attiva	[combinazione 19]
Attiva	[combinazione 20]
Attiva	[combinazione 21]



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Attiva [combinazione 22]
Attiva [combinazione 23]
Attiva [combinazione 24]
Attiva [combinazione 25]
Attiva [combinazione 26]
Attiva [combinazione 27]
Attiva [combinazione 28]
Attiva [combinazione 29]
Attiva [combinazione 30]
Attiva [combinazione 31]
Attiva [combinazione 32]
Attiva [combinazione 33]
Attiva [combinazione 34]
Attiva [combinazione 35]
Attiva [combinazione 36]
Attiva [combinazione 37]
Attiva [combinazione 38]
Attiva [combinazione 39]
Attiva [combinazione 40]
Attiva [combinazione 41]
Attiva [combinazione 42]
Attiva [combinazione 43]
Attiva [combinazione 44]
Attiva [combinazione 45]
Attiva [combinazione 46]
Attiva [combinazione 47]
Attiva [combinazione 48]
Attiva [combinazione 49]
Attiva [combinazione 50]
Attiva [combinazione 51]
Attiva [combinazione 52]
Attiva [combinazione 53]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g = 2.89 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.12

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (β_m) 0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 10.26$$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$$k_v = 0.50 * k_h = 5.13$$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g = 0.77 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.20

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (β_m) 0.18

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)

$$k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.68$$

Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)

$$k_v = 0.50 * k_h = 0.84$$



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Forma diagramma incremento sismico

Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Pressione in calotta(solo peso terreno)
Angolo diffusione sovraccarico 0,00 [°]

0,00

Coefficienti di spinta

N°comb.	Statico	Sismico
1	0,270	0,000
2	0,270	0,000
3	0,270	0,000
4	0,270	0,000
5	0,270	0,325
6	0,270	0,352
7	0,270	0,352
8	0,270	0,325
9	0,270	0,325
10	0,270	0,352
11	0,270	0,352
12	0,270	0,325
13	0,270	0,352
14	0,270	0,325
15	0,270	0,352
16	0,270	0,325
17	0,270	0,352
18	0,270	0,325
19	0,270	0,352
20	0,270	0,325
21	0,270	0,352
22	0,270	0,352
23	0,270	0,325
24	0,270	0,325
25	0,270	0,352
26	0,270	0,352
27	0,270	0,325
28	0,270	0,325
29	0,270	0,000
30	0,270	0,000
31	0,270	0,000
32	0,270	0,000
33	0,270	0,000
34	0,270	0,282
35	0,270	0,277
36	0,270	0,282
37	0,270	0,277
38	0,270	0,282
39	0,270	0,277
40	0,270	0,282
41	0,270	0,277



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

42	0,270	0,282
43	0,270	0,277
44	0,270	0,282
45	0,270	0,277
46	0,270	0,282
47	0,270	0,277
48	0,270	0,282
49	0,270	0,277
50	0,270	0,282
51	0,270	0,277
52	0,270	0,282
53	0,270	0,277

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione 80

Numero elementi piedritto sinistro 33

Numero elementi piedritto destro 33

Numero molle piedritto sinistro 34

Numero molle piedritto destro 34

Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,18	-0,0414	0,1677	0,0167	0,2451
2,13	-0,0417	0,1671	0,0266	0,1083
4,10	-0,0420	0,1665	0,0141	0,0810
6,07	-0,0423	0,1659	0,0250	0,1055
7,94	-0,0426	0,1654	0,0539	0,2665

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,18	-0,0414	0,1677	0,0167	0,2451
1,76	-0,1546	0,2991	0,0171	0,2454
3,35	-0,3847	0,4655	0,0172	0,2456

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,18	-0,0426	0,1654	0,0539	0,2665
1,76	-0,0419	0,3211	0,0542	0,2669
3,35	-0,0505	0,6117	0,0543	0,2670

Inviluppo sollecitazioni nodali



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-6875	4846	-3575	-2443	-4406	3508
2,13	-1122	3450	-1749	2374	-4406	3508
4,10	724	1107	-448	98	-4406	3508
6,07	633	4270	-2405	404	-4406	3508
8,02	-2039	6589	2364	3426	-4406	3508

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-6875	4846	-3793	5343	2636	3612
1,76	-1317	630	-1171	1912	1318	1806
3,35	0	0	0	0	0	0

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-2039	6589	-1867	5050	2636	3612
1,76	-334	953	-475	1704	1318	1806
3,35	0	0	0	0	0	0

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{tmin} [kg/cm ²]	σ_{tmax} [kg/cm ²]
0,18	0,08	1,23
2,13	0,13	0,54
4,10	0,07	0,40
6,07	0,12	0,53
8,02	0,27	1,33

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,18	8,04	8,04	1,48
2,13	8,04	8,04	1,98
4,10	8,04	8,04	5,30
6,07	8,04	8,04	1,68
8,02	8,04	8,04	1,19

X	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,18	15755	0	0	0,00
2,13	15755	0	0	0,00
4,10	15755	0	0	0,00
6,07	15755	0	0	0,00
8,02	15755	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,18	8,04	8,04	1,48
1,76	8,04	8,04	5,90
3,35	8,04	8,04	1000,00

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,18	15927	0	0	0,00
1,76	15687	0	0	0,00
3,35	15447	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	CS
0,18	7,70	8,04	1,49
1,76	8,04	8,04	8,02
3,35	8,04	8,04	1000,00

Y	V_{Rd}	V_{Rsd}	V_{Rcd}	A_{sw}
0,18	15927	0	0	0,00
1,76	15687	0	0	0,00
3,35	15447	0	0	0,00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 35,00$ cm

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,18	8,04	8,04	32,30	1494,77	1033,42
2,13	8,04	8,04	17,69	98,28	1029,55
4,10	8,04	8,04	6,93	58,57	509,55
6,07	8,04	8,04	26,78	152,81	1526,74
8,02	8,04	8,04	38,78	327,38	2132,70

X	τ_c	A_{sw}
0,18	-1,0	0,00
2,13	0,5	0,00
4,10	-0,1	0,00
6,07	-0,6	0,00
8,02	1,0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 35,00$ cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,18	8,04	8,04	32,37	750,23	1452,54
1,76	8,04	8,04	5,41	65,37	187,90
3,35	8,04	8,04	0,00	0,00	0,00


Y	τ_c	A_{sw}
0,18	1,2	0,00
1,76	0,4	0,00
3,35	0,0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 35,00$ cm

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0,18	7,70	8,04	40,25	1893,38	281,59
1,76	8,04	8,04	5,74	203,92	48,62

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

3,35 8,04 8,04 0,00 0,00 0,00

Y	τ_c	A_{sw}
0,18	1,3	0,00
1,76	0,5	0,00
3,35	0,0	0,00

▪ Verifica al carico limite

Descrizione terreni e falda

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
Sabbia	1850,0	18500,0	32,50	11,00	0,050	0,000
Terreno agrario	1900,0	1900,0	20,00	7,00	0,000	0,000
Argilla	1850,0	1850,0	25,00	8,00	0,270	0,000
Marne argillose	1780,0	1780,0	20,00	8,00	0,400	0,000


Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno dello strato

Punto di sondaggio n° 1: X = 0,0 [m] Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 2: X = 3,0 [m] Y = 0,0 [m]
Punto di sondaggio n° 3: X = 0,0 [m] Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
---	----	----	----	---------

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

1	-1,0	-1,0	-1,0	Terreno agrario
2	-7,1	-7,1	-7,6	Sabbia
3	-13,2	-13,2	-13,2	Argilla
4	-18,2	-18,2	-15,2	Sabbia
5	-30,0	-30,0	-30,0	Marne argillose

Normativa

N.T.C. 2008

Calcolo secondo: Approccio 2

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Brinch-Hansen
La relazione adottata è la seguente:

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

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA PESATA

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente

Spessore dello strato	H = 6,86	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1850,00$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 28,34$	[°]
Coesione c = 0,17	[kg/cm ²]	
Base ridotta B' = B - 2 ex	= 8,20 [m]	
Lunghezza ridotta	L' = L - 2 ey = 1,00 [m]	

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

N _c = 26,49	N _q = 15,29	N _γ = 17,57
s _c = 1,00	s _q = 1,00	s _γ = 1,00
i _c = 1,00	i _q = 1,00	i _γ = 1,00
d _c = 1,16	d _q = 1,15	d _γ = 1,00
b _c = 1,00	b _q = 1,00	b _γ = 1,00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

$$g_c = 1,00 \quad g_q = 1,00 \quad g_\gamma = 1,00$$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 5,26 + 13,04 + 13,33 = 31,63 \quad [\text{kg/cm}^2]$$

$$q_{Rd} = q_u / \gamma_R = 13.75 > q_{\max} = 1.33 \quad [\text{kg/cm}^2]$$

6.3 Vasche

Descrizione: Scatolare tipo vasca

Altezza esterna	2,85	[m]	
Larghezza esterna	6,70	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0,00	[m]	
Lunghezza mensola di fondazione destra	0,00	[m]	
Spessore piedritto sinistro	0,35	[m]	
Spessore piedritto destro	0,35	[m]	
Spessore fondazione	0,35	[m]	

Caratteristiche strati terreno

Strato di rinfilanco

Descrizione	sabbia		
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]	
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]	
Angolo di attrito	32,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]	
Costante di Winkler	0,00	[kg/cm ² /cm]	

Strato di base

Descrizione	sabbia		
Peso di volume	1850,00	[kg/mc]	
Peso di volume saturo	2000,00	[kg/mc]	
Angolo di attrito	32,50	[°]	
Angolo di attrito terreno struttura	21,67	[°]	
Coesione	0,05	[kg/cm ²]	
Costante di Winkler	5,00	[kg/cm ² /cm]	
Tensione ammissibile	10,00	[kg/cm ²]	

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

R _{ck} calcestruzzo	400,00	[kg/cm ²]	
Peso specifico calcestruzzo	2500,00	[kg/m ³]	
Modulo elastico E	336427,78	[kg/cm ²]	
Tensione ammissibile acciaio	2600,00	[kg/cm ²]	
Tensione ammissibile cls (σ_{amm})	122,50	[kg/cm ²]	
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c0})	7,33	[kg/cm ²]	
Tensione tang.ammissibile cls (τ_{c1})	21,14	[kg/cm ²]	
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0,50		
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15,00		
Coefficiente dilatazione termica	0,0000120		

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (esprese in m) positive verso destra

Ordinate Y (esprese in m) positive verso l'alto

Carichi concentrati espressi in kg

Coppie concentrate espressi in kgm

Carichi distribuiti espressi in kg/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F _y	componente Y del carico concentrato
F _x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X _i , X _f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y _i , Y _f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V _{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{nf}	componente normale del carico distribuito nel punto finale
V _{ti}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
V _{tf}	componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
D _{te}	variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
D _{ti}	variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)


Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n° 7 (g₁,st+grinf)

Conc	Pied_S	Y= 2,85	F _y = 3750	F _x = 0	M= 0
Conc	Pied_D	Y= 2,85	F _y = 3750	F _x = 0	M= 0

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 4000$	$V_{nf} = 4000$
-------	---------	----------------	--------------	-----------------	-----------------

Condizione di carico n° 8 (carico veicolare)

Conc	Pied_S	$Y = 2,85$	$F_y = 6000$	$F_x = 0$	$M = 0$
Conc	Pied_D	$Y = 2,85$	$F_y = 6000$	$F_x = 0$	$M = 0$
Distr	Terreno	$X_i = -10,00$	$X_f = 0,00$	$V_{ni} = 2000$	$V_{nf} = 2000$

Condizione di carico n° 9 (acqua)

Distr	Pied_S	$Y_i = 0,35$	$Y_f = 2,85$	$V_{ni} = -2500$	$V_{nf} = 0$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$
Distr	Pied_D	$Y_i = 0,35$	$Y_f = 2,85$	$V_{ni} = 2500$	$V_{nf} = 0$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$
Distr	Fondaz.	$X_i = 0,35$	$X_f = 6,35$	$V_{ni} = 2500$	$V_{nf} = 2500$	$V_{ti} = 0$	$V_{tf} = 0$

Combinazioni di carico

Combinazione n° 1 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+grinf	1.30	1.00	1.30

Combinazione n° 2 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Approccio 2)


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+grinf	1.30	1.00	1.30
carico veicolare	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 4 SLU (Approccio 2)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno sinistra	1.30	1.00	1.30
Spinta terreno destra	1.30	1.00	1.30
g1,st+grinf	1.30	1.00	1.30
acqua	1.50	1.00	1.50

Combinazione n° 5 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 6 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 7 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 8 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 10 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 17 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 23 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 25 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 26 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 27 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 28 SLU (Approccio 2) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 29 SLE (Quasi Permanente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 30 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 31 SLE (Frequente)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 32 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 33 SLE (Rara)

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
acqua	1.00	1.00	1.00
carico veicolare	1.00	0.75	0.75

Combinazione n° 34 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 35 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 36 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 37 SLE (Quasi Permanente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 38 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 39 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazione n° 40 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 41 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 42 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 43 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 44 SLE (Frequente) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 45 SLE (Frequente) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Sisma da destra	1.00	1.00	1.00
-----------------	------	------	------

Combinazione n° 46 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 47 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 48 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 49 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo


	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 50 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 51 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 52 SLE (Rara) - Sisma Vert. positivo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 53 SLE (Rara) - Sisma Vert. negativo

	γ	Ψ	C
Peso Proprio	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	1.00	1.00	1.00
g1,st+grinf	1.00	1.00	1.00
Sisma da destra	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (esprese in m) positive verso destra

Y ordinate (esprese in m) positive verso l'alto

M momento espresso in kgm

V taglio espresso in kg

SN sforzo normale espresso in kg

ux spostamento direzione X espresso in cm

uy spostamento direzione Y espresso in cm

σ pressione sul terreno espressa in kg/cmq

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Pressione geostatica

Spinta sui piedritti

Attiva	[combinazione 1]
Attiva	[combinazione 2]
Attiva	[combinazione 3]
Attiva	[combinazione 4]
Attiva	[combinazione 5]
Attiva	[combinazione 6]
Attiva	[combinazione 7]
Attiva	[combinazione 8]
Attiva	[combinazione 9]
Attiva	[combinazione 10]



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Attiva	[combinazione 11]
Attiva	[combinazione 12]
Attiva	[combinazione 13]
Attiva	[combinazione 14]
Attiva	[combinazione 15]
Attiva	[combinazione 16]
Attiva	[combinazione 17]
Attiva	[combinazione 18]
Attiva	[combinazione 19]
Attiva	[combinazione 20]
Attiva	[combinazione 21]
Attiva	[combinazione 22]
Attiva	[combinazione 23]
Attiva	[combinazione 24]
Attiva	[combinazione 25]
Attiva	[combinazione 26]
Attiva	[combinazione 27]
Attiva	[combinazione 28]
Attiva	[combinazione 29]
Attiva	[combinazione 30]
Attiva	[combinazione 31]
Attiva	[combinazione 32]
Attiva	[combinazione 33]
Attiva	[combinazione 34]
Attiva	[combinazione 35]
Attiva	[combinazione 36]
Attiva	[combinazione 37]
Attiva	[combinazione 38]
Attiva	[combinazione 39]
Attiva	[combinazione 40]
Attiva	[combinazione 41]
Attiva	[combinazione 42]
Attiva	[combinazione 43]
Attiva	[combinazione 44]
Attiva	[combinazione 45]
Attiva	[combinazione 46]
Attiva	[combinazione 47]
Attiva	[combinazione 48]
Attiva	[combinazione 49]
Attiva	[combinazione 50]
Attiva	[combinazione 51]
Attiva	[combinazione 52]
Attiva	[combinazione 53]

Sisma

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g = 2.89 \text{ [m/s}^2\text{]}$

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.12

Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00

Coefficiente riduzione (β_m) 0.31

Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento) $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 10.26$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento) $k_v = 0.50 * k_h = 5.13$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g = 0.77 [m/s^2]$
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S) 1.20
Coefficiente di amplificazione topografica (St) 1.00
Coefficiente riduzione (β_m) 0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale 0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (per cento) $k_h = (a_g/g * \beta_m * St * Ss) = 1.68$
Coefficiente di intensità sismica verticale (per cento) $k_v = 0.50 * k_h = 0.84$
Forma diagramma incremento sismico Rettangolare

Spinta sismica Mononobe-Okabe

Pressione in calotta(solo peso terreno) 0,00
Angolo diffusione sovraccarico 0,00 [°]

Coefficienti di spinta

N°combinazione	Statico	Sismico
1	0,270	0,000
2	0,270	0,000
3	0,270	0,000
4	0,270	0,000
5	0,270	0,325
6	0,270	0,352
7	0,270	0,352
8	0,270	0,325
9	0,270	0,325
10	0,270	0,352
11	0,270	0,352
12	0,270	0,325
13	0,270	0,352
14	0,270	0,325
15	0,270	0,352
16	0,270	0,325
17	0,270	0,352
18	0,270	0,325
19	0,270	0,352
20	0,270	0,325
21	0,270	0,352
22	0,270	0,352
23	0,270	0,325
24	0,270	0,325
25	0,270	0,352
26	0,270	0,352
27	0,270	0,325
28	0,270	0,325
29	0,270	0,000
30	0,270	0,000



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

31	0,270	0,000
32	0,270	0,000
33	0,270	0,000
34	0,270	0,282
35	0,270	0,277
36	0,270	0,282
37	0,270	0,277
38	0,270	0,282
39	0,270	0,277
40	0,270	0,282
41	0,270	0,277
42	0,270	0,282
43	0,270	0,277
44	0,270	0,282
45	0,270	0,277
46	0,270	0,282
47	0,270	0,277
48	0,270	0,282
49	0,270	0,277
50	0,270	0,282
51	0,270	0,277
52	0,270	0,282
53	0,270	0,277

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione 66

Numero elementi piedritto sinistro

28

Numero elementi piedritto destro

28

Numero molle piedritto sinistro 29

Numero molle piedritto destro 29


Inviluppo spostamenti nodali

Inviluppo spostamenti fondazione

X [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,18	0,0476	0,2435	0,0885	0,2999
1,80	0,0473	0,2430	0,0445	0,1218
3,35	0,0470	0,2425	0,0117	0,0738
4,90	0,0468	0,2420	0,0447	0,1221
6,44	0,0465	0,2415	0,1345	0,3844

Inviluppo spostamenti piedritto sinistro

Y [m]	u _{Xmin} [cm]	u _{Xmax} [cm]	u _{Ymin} [cm]	u _{Ymax} [cm]
0,18	0,0476	0,2435	0,0885	0,2999
1,51	0,0077	0,2286	0,0891	0,3017

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

2,85 -0,1323 0,2650 0,0896 0,3034

Inviluppo spostamenti piedritto destro

Y [m]	u _{xmin} [cm]	u _{xmax} [cm]	u _{ymin} [cm]	u _{ymax} [cm]
0,18	0,0465	0,2415	0,1345	0,3844
1,51	0,1271	0,5211	0,1351	0,3862
2,85	0,2038	0,7998	0,1356	0,3879

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-7552	-132	-16262	-5715	-1975	3701
1,80	927	6207	-2576	128	-1975	3701
3,35	2747	8452	-1157	-283	-1975	3701
4,90	3142	10059	-1124	504	-1975	3701
6,53	-1128	4065	5634	16077	-1975	3701

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-7552	-132	-334	6364	5971	16918
1,51	-1648	-351	296	2643	4860	15396
2,85	0	0	0	0	3750	13875

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kgm]	M _{max} [kgm]	V _{min} [kg]	V _{max} [kg]	N _{min} [kg]	N _{max} [kg]
0,18	-1128	4065	-1210	3627	5971	16918
1,51	-200	583	-316	1254	4860	15396
2,85	0	0	0	0	3750	13875

Inviluppo pressioni terreno

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ _{tmin} [kg/cm ²]	σ _{tmax} [kg/cm ²]
0,18	0,44	1,50
1,80	0,22	0,61
3,35	0,06	0,37
4,90	0,22	0,61
6,53	0,67	1,92



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,18	12,57	12,57	2,05
1,80	12,57	12,57	2,25
3,35	12,57	12,57	1,74
4,90	12,57	12,57	1,51
6,53	12,57	12,57	2,26

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,18	16640	0	0	0,00
1,80	16640	0	0	0,00
3,35	16640	0	0	0,00
4,90	16640	0	0	0,00
6,53	16640	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0,18	6,16	6,16	1,42
1,51	6,16	6,16	8,01
2,85	6,16	6,16	41,44


Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,18	16499	0	0	0,00
1,51	16297	0	0	0,00
2,85	16095	0	0	0,00

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
---	-----------------	-----------------	----

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

0,18	6,16	6,16	2,48
1,51	6,16	6,16	33,69
2,85	6,16	6,16	41,44

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0,18	16499	0	0	0,00
1,51	16297	0	0	0,00
2,85	16095	0	0	0,00

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

X	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	12,57	12,57	32,98	1243,07	270,48
1,80	12,57	12,57	39,68	310,03	1615,27
3,35	12,57	12,57	45,46	355,02	1851,47
4,90	12,57	12,57	58,33	455,28	2377,90
6,53	12,57	12,57	19,41	146,44	830,42

X	τ _c	A _{sw}
0,18	-4,4	0,00
1,80	-0,6	0,00
3,35	-0,3	0,00
4,90	-0,3	0,00
6,53	4,3	0,00

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	6,16	6,16	45,97	365,42	1822,00
1,51	6,16	6,16	7,72	96,03	79,19
2,85	6,16	6,16	2,65	39,69	39,69

Y	τ _c	A _{sw}
0,18	1,5	0,00
1,51	0,6	0,00
2,85	0,0	0,00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 35,00 cm

Y	A _{fi}	A _{fs}	σ _c	σ _{fi}	σ _{fs}
0,18	6,16	6,16	26,70	789,24	246,96
1,51	6,16	6,16	4,34	38,46	59,87
2,85	6,16	6,16	2,65	39,69	39,69

Y	τ _c	A _{sw}
0,18	1,0	0,00
1,51	0,3	0,00
2,85	0,0	0,00

Verifica delle pareti

La verifica delle pareti in lungo la direzione di minore estensione viene condotta considerando la parete come una piastra incastrata in corrispondenza delle pareti ortogonali e della fondazione di dimensioni 6.35 m x 2.85 m.

I carichi presi in esame sono:

Cond. 1 pp

Cond. 2 sp stat

Cond. 3 carico veicolare


Cond. 4 sisma

- Azione sismica a tergo delle opere di sostegno**

L'azione sismica viene determinata attraverso il metodo pseudostatico relativamente a quanto indicato per le opere di sostegno; attraverso tale metodo, così come riportato nelle NTC 2008 § 7.11.6.2.1, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

$$F_h = k_h \times W$$

$$F_v = k_v \times W$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Nelle verifiche allo stato limite ultimo, i valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e e verticale k_v possono essere valutati mediante le seguenti espressioni:

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g}$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h$$

dove

- a_{max} = accelerazione orizzontale massima attesa al sito
- g = accelerazione di gravità

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione

$$a_{max} = S \cdot a_g = S_S \cdot S_T \cdot a_g$$


dove

- S = coefficiente che comprende l'effetto dell'amplificazione stratigrafica (S_S) e dell'amplificazione topografica (S_T), di cui al § 3.2.3.2 delle NTC 2008
- a_g = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido

Nella precedente espressione, il coefficiente β_m assume i valori riportati nella seguente tabella.

	Categoria di sottosuolo	
	A	B, C, D, E
	β_m	β_m
$0,2 < a_g(g) \leq 0,4$	0,31	0,31
$0,1 < a_g(g) \leq 0,2$	0,29	0,24
$a_g(g) \leq 0,1$	0,20	0,18

Per muri che non siano in grado di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente β_m assume valore unitario.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Nel caso di muri di sostegno liberi di traslare o di ruotare intorno al piede, si può assumere che l'incremento di spinta dovuta al sisma agisca nello stesso punto di quella statica. Negli altri casi, in assenza di specifici studi si deve assumere che tale incremento sia applicato a metà altezza del muro.

- **Calcolo dell'azione sismica**

Con riferimento a quanto precedentemente precisato, si riportano nel seguente paragrafo le tabelle contenenti i parametri di calcolo adottati per la determinazione dell'azione sismica. La spinta statica viene calcolata attraverso la teoria di Coulomb, mentre la spinta sismica viene calcolata attraverso il metodo di Mononobe – Okabe, che è un'estensione della teoria di Coulomb. La simbologia adottata è riportata nella seguente figura.

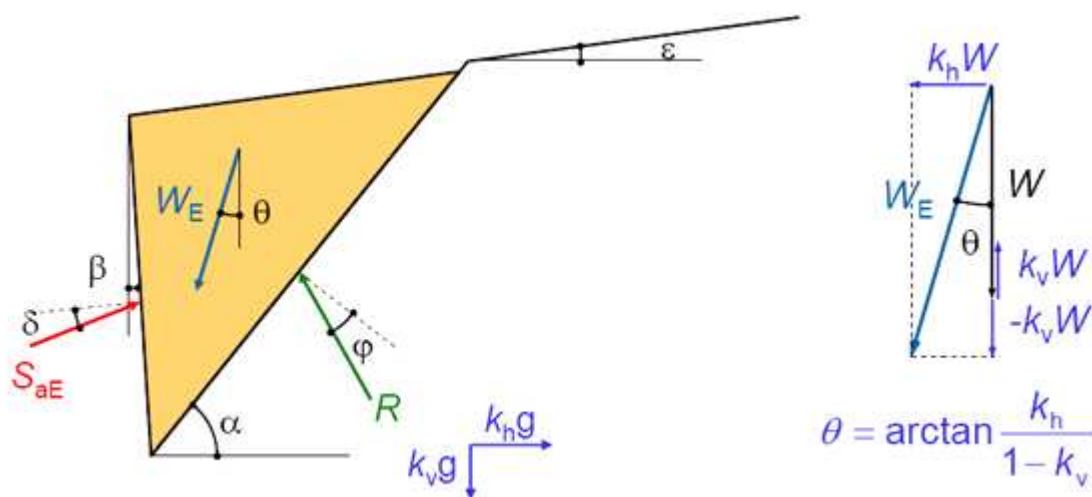



Fig. 7. - Simbologia adottata

La spinta sotto l'azione sismica viene calcolata secondo la seguente espressione:

$$S_{aE} = \frac{1}{2} \gamma \cdot (1 - k_v) \cdot H^2 \cdot K_{aE}$$

Con

$$K_{aE} = \frac{\cos^2(\varphi - \beta - \vartheta)}{\cos \vartheta \cdot \cos^2 \beta \cdot \cos(\delta + \beta + \vartheta) \cdot \left[1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \varepsilon - \vartheta)}{\cos(\delta + \beta + \vartheta) \cdot \cos(\varepsilon - \beta)}} \right]^2}$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

Ponendo $\theta = 0$ si ottiene il coefficiente di spinta attiva K_a secondo la teoria di Coulomb e la spinta in condizioni statiche vale:

$$S_a = \frac{1}{2} \gamma \cdot H^2 \cdot K_a$$

Per differenza si ottiene l'incremento di spinta sotto l'azione del sisma:

$$\Delta S = S_{aE} - S_a$$

Nel caso di terreni coesivi, le espressioni della spinta sopra riportate vengono corrette considerando nell'espressione della tensione orizzontale l'addendo

$$- 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

Ovvero:

$$\sigma_h(z) = \gamma \cdot z \cdot K_a - 2 \cdot c' \cdot \sqrt{K_a}$$

In tal caso, non essendo il terreno in grado di resistere a trazione, l'espressione sopra riportata è valida per $z > z_c$ dove z_c è il valore della profondità per la quale si ha un valore di tensione orizzontale nullo:


$$z_c = \frac{2 \cdot c'}{\gamma \cdot \sqrt{K_a}}$$

In presenza di falda, in accordo con quanto riportato nell'EC8, l'effetto dell'azione sismica viene considerato attraverso la correzione dell'angolo θ e l'introduzione della spinta E_{wd} . Le espressioni da adottare dipendono dalla permeabilità del terreno e sono:

- Terreni poco permeabili ($k < 5 \cdot 10^{-4}$ m/s):

$$\theta = \arctan g \left(\frac{\gamma \cdot K_h}{\gamma' (1 - K_v)} \right)$$

$$E_{wd} = 0$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

- Terreni molto permeabili ($k > 5 \cdot 10^{-4}$ m/s):

$$\theta = \arctan g \left(\frac{\gamma_d \cdot K_h}{\gamma' (1 - K_v)} \right)$$

$$E_{wd} = \frac{7}{12} \cdot K_h \cdot \gamma_w \cdot h^2$$

Oltre all'incremento di spinta va considerata l'azione di inerzia pari a:

$$F_i = m \cdot a_{\max}$$

Geometria			
h	ε	β	spostamento in testa impedito
[m]	[°]	[°]	
2,85	0	0	SI


- Stratigrafia

Id	Descrizione terreno	H	ϕ' (°)	c' (daN/m ²)	γ_d (daN/m ³)	γ_{sat} (daN/m ³)
1	terreno agrario	1	20	0	1900	2000
2	sabbia	8	32,5	5,00E-2	1850	2000

Caratteristiche del terreno equivalente						
ϕ	δ	c	γ_d	γ_{sat}	Presenza di falda	permeabilità
[°]	[°]	[daN/m ²]	[daN/m ³]	[daN/m ³]		
31,11	14,3	0,04	1856	-	Assente	molto permeabile

Parametri sismici				
$a_{g\max}$ [m/s ²]	cat. sottos.	F_0	cat. topogr.	β_m
2,893	B	2,351	T1	0,31
S_s	S_T	k_v	k_h	
1,12	1,00	0,052	0,103	


Direzione sisma

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

Componente orizzontale (Kh) ⁽¹⁾	Componente verticale (Kv) ⁽²⁾
Note:	il segno - indica che la direzione considerata è da monte verso valle, viceversa per il segno + il segno - indica che la direzione considerata è dall'alto verso il basso, viceversa per il segno +

Andamento della pressione sulla parete nelle condizioni sismiche (esclusa la pressione idrostatica)				
Kv / kh z[m]	+ / +	- / +	- / -	+ / -
p(z) [daN/m²]				
3,50E-2	164	73	97	191
0,105	170	79	104	198
0,175	182	91	116	210
0,245	200	108	133	227
0,320	224	133	158	252
0,40	254	163	188	282
0,47	288	197	222	316
0,54	327	236	260	354
0,61	371	280	305	399
0,68	420	329	354	448
0,75	475	384	409	503
0,82	535	444	468	562
0,89	600	509	534	628
0,96	670	579	604	698
1,03	751	660	685	779
1,11	838	747	772	866
1,18	925	834	859	953
1,25	1017	926	951	1045
1,32	1115	1023	1048	1142
1,39	1217	1126	1151	1245
1,46	1325	1234	1258	1353
1,53	1438	1347	1371	1465
1,6	1556	1465	1490	1584
1,67	1679	1588	1613	1707
1,74	1818	1726	1751	1845
1,82	1962	1870	1895	1989
1,89	2102	2010	2035	2129
1,96	2247	2155	2180	2274
2,03	2397	2306	2331	2425
2,10	2553	2461	2486	2580
2,17	2714	2622	2647	2741
2,24	2880	2788	2813	2907
2,31	3051	2960	2985	3079
2,38	3227	3136	3161	3255
2,45	3423	3331	3356	3450
2,53	3623	3532	3557	3651
2,60	3817	3725	3750	3844
2,67	4015	3924	3948	4042
2,74	4218	4127	4152	4246
2,81	4427	4336	4361	4455

kv/kh	K _{aE}	S _{aE}	z _{cE}	tetha	K _a	S _a	z _{cs}	E _{wd}	ΔS
+/+	0,342	2711	0,00	0,108	0,288	2170	0,00	0	541
-/+	0,332	2632	0,00	0,098	0,288	2170	0,00	0	462
-/-	0,332	2372	0,00	0,098	0,288	2170	0,00	0	202
+/-	0,342	2443	0,00	0,108	0,288	2170	0,00	0	273

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

- Condizioni e combinazioni di carico

- Convenzioni adottate

Nel seguito vengono riportate il numero di condizioni di carico statiche e dinamiche che sollecitano la struttura. Si noti che:

- Per quanto riguarda le condizioni di carico dinamiche, il programma assimila ogni direzione di ingresso del sisma, definita dal progettista, ad una condizione di carico. Pertanto qualora agiscano sulla struttura n condizioni di carico statiche e il progettista abbia supposto che la struttura venga sollecitata da un sisma entrante in m direzioni, la struttura stessa viene considerata del programma come soggetta ad $n + m$ condizioni di carico.
- Le combinazioni di carico, definite dal progettista, combinano fra loro le $n + m$ condizioni di carico ognuna partecipante alla combinazione i -esima secondo i fattori di partecipazione nel seguito riportati. N.B.: se la condizione j -esima ha fattore di partecipazione unitario, allora partecipa per intero alla combinazione i -esima.
- Le prime n condizioni sono sempre statiche mentre sono di origine dinamica le (eventuali) condizioni da $n+1$ a $n+m$.

- Condizioni di carico definite:

- Cond. 1 pp
- Cond. 2 sp stat
- Cond. 3 carico veicolare
- Cond. 4 sisma

- Combinazioni agli Stati Limite Ultimi

Combinazione di carico numero					
1					SLU
2					SLV
Comb.\Cond	1	2	3	4	
1	1.3000	1.3000	1.5000	0.0000	
2	1.0000	0.0000	0.0000	1.0000	


- Combinazioni RARE Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
3				SLR
Comb.\Cond	1	2	3	
3	1.0000	1.0000	1.0000	

- Combinazioni FREQUENTI Stati Limite di Esercizio

Combinazione di carico numero				
4				SLF
Comb.\Cond	1	2	3	
4	1.0000	1.0000	0.7500	

- Combinazioni QUASI PERMANENTI Stati Limite di Esercizio

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Combinazione di carico numero			SLQP
5			
Comb.	Cond	1	2
5		1.0000	1.0000

- Carichi applicati agli elementi

- Convenzioni adottate

I carichi applicati vengono raccolti nella tabella riportata alla fine del paragrafo e si intendono applicati nel sistema di riferimento locale dell'elemento.

Per la lettura della tabella si definiscono:

Nodol, Nodol

I nodi iniziale/finale dell'asta o lato dell'elemento cui afferisce il carico

L

La distanza fra i suddetti nodi.

qxi, ..., qzj

Le componenti di un carico distribuito costante o variabile linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

xi, xj

Le distanze, misurate a partire dal Nodol, dei punti di applicazione dei carichi qxi..qzj relativi a carichi distribuiti applicati su porzioni di un'asta.

Px, ..., Pz xApp

Le componenti di un Carico Concentrato applicato a distanza xApp dal Nodol.

Mx, ..., Mz xApp

Le componenti di una Coppia Concentrata applicata a distanza xApp dal Nodol.

Var Termica Assiale, ..., Var Termica Farfalla 13

Le variazioni termiche (Assiali ed a Farfalla) misurate in gradi Celsius.

mxi, ..., mzj

Le componenti di coppie distribuite costanti o variabili linearmente iniziali (indice i) e finale (indice j).

qSx, qSy, qSz

carichi, per unità di superficie, applicati su elementi superficiali o facce di elementi solidi

Peso Proprio

Il valore del carico derivante dal peso proprio dell'elemento

- Carichi distribuiti

Elemento	Condizione di carico	Nodi	L [m]	xi [m]	qxi [kg/m]	qyi [kg/m]	qzi [kg/m]	xj [m]	qxj [kg/m]	qyj [kg/m]	qzj [kg/m]	qSx [kg/m²]	qSy [kg/m²]	qSz [kg/m²]
80 3 84	2											0.0	0.0	-2295.0
	1											0.0	875.0	0.0
	3											0.0	0.0	-926.0



POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

PD-OM02-STR-RE03-B



POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

PD-OM02-STR-RE03-B



POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

PD-OM02-STR-RE03-B



POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Pagina 144 di 183



POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

[illegible]



POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

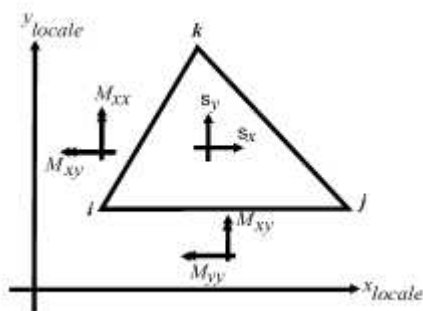
SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	1								-875.0	0.0	0.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	4								0.0	0.0	-2560.0
79 84 83	2								0.0	0.0	-1783.0
	1								0.0	875.0	0.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	4								0.0	0.0	-2560.0
77 78 82	2								0.0	0.0	-1273.0
	1								-875.0	0.0	0.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	4								0.0	0.0	-1560.0
78 83 82	2								0.0	0.0	-1273.0
	1								0.0	875.0	0.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	4								0.0	0.0	-1560.0
76 77 81	2								0.0	0.0	-762.0
	1								-875.0	0.0	0.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	4								0.0	0.0	-840.0
77 82 81	2								0.0	0.0	-762.0
	1								0.0	875.0	0.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	4								0.0	0.0	-840.0
76 81 4	2								0.0	0.0	-251.0
	3								0.0	0.0	-926.0
	1								0.0	875.0	0.0
	4								0.0	0.0	-510.0

- Sollecitazioni negli elementi triangolari
- Convenzioni adottate

Nel seguito sono riportate le sollecitazioni indotte negli elementi triangolari come tensioni, momenti e tagli medi valutati nel centro dell'elemento. Per una dettagliata spiegazione sui presupposti teorici, il campo di applicazione e le modalità di impiego si rimanda all'apposito capitolo del manuale teorico in dotazione al programma.

Il sistema di riferimento locale dell'elemento risulta essere così disposto:



- L'asse $\mathbf{x}_{\text{locale}}$ ha direzione parallela alla retta congiungente i nodi i e j , è passante per i medesimi nodi ed ha verso positivo da i a j .
- L'asse $\mathbf{y}_{\text{locale}}$ è ortogonale all'asse $\mathbf{x}_{\text{locale}}$, passa per il nodo i ed ha verso positivo dalla parte del nodo k .



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

- L'asse z_{locale} è ottenuto per prodotto vettoriale fra x_{locale} e y_{locale} .

Nodi Ni - Nj - Nk	Comb.	m_x [kgm/m]	m_y [kgm/m]	m_{xy} [kgm/m]	t_x [kg/m]	t_y [kg/m]	m_1 [kgm/m]	m_2 [kgm/m]	Angolo [°]
80 - 3 - 84	1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00
80 - 3 - 84	2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00
80 - 3 - 84	3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00
80 - 3 - 84	4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00
80 - 3 - 84	5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-0.00
8 - 1 - 13	1	-68.0	-566.3	218.2	860.5	687.6	14.0	-648.3	20.60
8 - 1 - 13	2	-38.5	-320.9	116.6	453.8	669.0	3.4	-362.9	19.77
8 - 1 - 13	3	-48.9	-407.9	156.8	617.9	514.3	9.9	-466.7	20.57
8 - 1 - 13	4	-43.5	-362.8	138.8	546.4	490.5	8.4	-414.7	20.50
8 - 1 - 13	5	-27.3	-227.7	84.9	331.7	419.2	3.8	-258.8	20.14
1 - 14 - 13	1	-51.0	-424.9	-213.5	-1105.6	482.5	45.9	-521.7	-24.40
1 - 14 - 13	2	-27.3	-227.1	-121.0	-620.4	543.5	29.8	-284.1	-25.23
1 - 14 - 13	3	-36.6	-305.3	-153.8	-795.9	365.1	33.2	-375.2	-24.43
1 - 14 - 13	4	-32.4	-270.3	-136.8	-707.3	355.3	29.9	-332.6	-24.50
1 - 14 - 13	5	-19.8	-165.3	-85.8	-441.4	325.9	19.9	-205.1	-24.86
7 - 8 - 12	1	-170.8	-1423.1	234.6	890.1	2460.9	-128.3	-1465.6	10.27
7 - 8 - 12	2	-86.5	-720.7	96.1	354.0	1542.2	-72.2	-734.9	8.43
7 - 8 - 12	3	-122.3	-1018.8	166.2	629.9	1789.0	-92.4	-1048.6	10.17
7 - 8 - 12	4	-107.5	-895.5	143.2	540.9	1619.9	-82.3	-920.8	9.98
7 - 8 - 12	5	-63.1	-525.7	74.0	273.9	1112.9	-51.5	-537.3	8.87
8 - 13 - 12	1	-570.1	-99.9	-541.2	1287.4	-528.0	-925.1	255.0	33.26
8 - 13 - 12	2	-316.2	1.3	-267.3	1104.3	-274.4	-468.3	153.5	29.65
8 - 13 - 12	3	-410.1	-67.4	-387.1	954.7	-374.3	-662.1	184.6	33.06
8 - 13 - 12	4	-363.9	-52.1	-339.6	896.8	-322.6	-581.7	165.7	32.67
8 - 13 - 12	5	-225.1	-6.1	-197.3	723.0	-167.4	-341.2	110.0	30.48
6 - 7 - 11	1	-269.1	-2242.7	201.4	732.6	3658.2	-248.8	-2263.0	5.77
6 - 7 - 11	2	-123.7	-1031.1	65.1	223.5	1832.6	-119.1	-1035.7	4.08
6 - 7 - 11	3	-191.6	-1596.3	140.6	510.3	2624.1	-177.6	-1610.3	5.66
6 - 7 - 11	4	-166.4	-1387.1	117.5	423.7	2315.5	-155.2	-1398.3	5.45
6 - 7 - 11	5	-91.1	-759.2	48.0	164.0	1389.7	-87.7	-762.6	4.09
7 - 12 - 11	1	-1415.3	-106.1	-543.6	3296.1	-975.4	-1611.6	90.2	19.85
7 - 12 - 11	2	-713.4	-26.0	-213.2	1932.8	-480.0	-774.2	34.7	15.90
7 - 12 - 11	3	-1012.8	-72.4	-384.0	2387.4	-694.2	-1149.7	64.5	19.62
7 - 12 - 11	4	-889.5	-57.4	-328.5	2146.9	-603.0	-1003.6	56.7	19.15
7 - 12 - 11	5	-519.7	-12.4	-162.0	1425.2	-329.5	-567.0	34.9	16.29
5 - 6 - 10	1	-358.9	-2991.2	195.1	691.5	4433.4	-344.6	-3005.6	4.22
5 - 6 - 10	2	-153.0	-1274.7	57.9	193.3	1901.7	-150.0	-1277.7	2.95
5 - 6 - 10	3	-254.2	-2118.3	135.1	477.5	3144.3	-244.5	-2128.1	4.12
5 - 6 - 10	4	-218.6	-1821.6	110.9	389.1	2712.2	-211.0	-1829.2	3.94
5 - 6 - 10	5	-111.8	-931.3	38.1	123.8	1415.6	-110.0	-933.1	2.66
6 - 11 - 10	1	-2241.2	-256.8	-483.6	4281.3	-1041.8	-2352.8	-145.2	12.99
6 - 11 - 10	2	-1029.4	-109.7	-157.0	2028.5	-416.7	-1055.4	-83.7	9.42
6 - 11 - 10	3	-1595.1	-180.8	-337.5	3060.7	-736.1	-1671.5	-104.4	12.76
6 - 11 - 10	4	-1385.5	-153.6	-281.3	2682.8	-630.0	-1446.7	-92.4	12.27
6 - 11 - 10	5	-756.9	-71.8	-112.9	1548.9	-311.6	-775.0	-53.7	9.12
2 - 5 - 9	1	-421.4	-3511.3	174.2	553.0	7120.0	-411.6	-3521.1	3.22
2 - 5 - 9	2	-172.5	-1437.1	45.1	127.2	2623.0	-170.9	-1438.8	2.04
2 - 5 - 9	3	-297.5	-2479.5	119.6	377.7	4991.5	-291.0	-2486.0	3.13
2 - 5 - 9	4	-254.3	-2119.5	96.3	300.4	4202.8	-249.4	-2124.5	2.95
2 - 5 - 9	5	-124.7	-1039.5	26.4	68.2	1836.5	-124.0	-1040.3	1.65
5 - 10 - 9	1	-2986.4	-318.3	-391.2	5463.6	-1.3	-3042.5	-262.1	8.17
5 - 10 - 9	2	-1271.7	-128.0	-119.2	2192.1	29.9	-1284.0	-115.7	5.88
5 - 10 - 9	3	-2114.7	-224.0	-271.3	3856.2	0.8	-2152.9	-185.9	8.01
5 - 10 - 9	4	-1818.2	-190.3	-223.2	3293.1	3.6	-1848.2	-160.2	7.67



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

5 - 10 - 9	5	-928.5	-88.9	-78.9	1603.8	12.0	-935.9	-81.6	5.32		
13 - 14 - 19	1	-440.1	-177.5	556.0	-840.8	-157.7	-880.1	262.6	-38.36		
13 - 14 - 19	2	-231.6	-65.2	294.0	-833.2	15.8	-454.0	157.2	-37.10		
13 - 14 - 19	3	-315.9	-125.1	398.9	-629.7	-105.4	-630.7	189.6	-38.28		
13 - 14 - 19	4	-279.2	-106.7	352.1	-601.8	-79.7	-555.5	169.6	-38.12		
13 - 14 - 19	5	-169.1	-51.3	211.8	-518.2	-2.6	-330.0	109.6	-37.23		
14 - 20 - 19	1	-131.0	-1092.0	-261.2	-1314.4	2259.0	-64.6	-1158.4	-14.27		
14 - 20 - 19	2	-67.7	-564.0	-135.3	-668.9	1693.2	-33.2	-598.5	-14.30		
14 - 20 - 19	3	-93.9	-782.7	-187.2	-941.0	1655.3	-46.4	-830.3	-14.26		
14 - 20 - 19	4	-82.8	-689.7	-164.8	-827.1	1521.4	-40.9	-731.5	-14.25		
14 - 20 - 19	5	-49.3	-410.6	-97.7	-485.3	1119.8	-24.6	-435.3	-14.20		
12 - 13 - 18	1	-78.1	-387.9	718.0	390.7	1525.4	501.5	-967.5	38.91		
12 - 13 - 18	2	21.7	-146.4	319.0	212.2	888.1	267.5	-392.2	37.62		
12 - 13 - 18	3	-51.0	-273.2	510.4	275.3	1103.0	360.2	-684.4	38.86		
12 - 13 - 18	4	-36.3	-232.2	442.2	234.3	988.6	318.7	-587.2	38.76		
12 - 13 - 18	5	7.8	-109.1	237.9	111.2	645.4	194.3	-295.6	38.10		
13 - 19 - 18	1	-142.5	-149.2	-762.7	107.6	709.9	616.8	-908.6	-44.88		
13 - 19 - 18	2	-32.0	44.6	-366.4	169.6	345.5	-362.2	374.7	42.02		
13 - 19 - 18	3	-98.9	-97.0	-544.3	87.0	514.1	-642.2	446.3	44.95		
13 - 19 - 18	4	-81.3	-68.2	-475.4	94.0	462.2	-550.2	400.6	44.60		
13 - 19 - 18	5	-28.8	18.3	-268.6	114.9	306.5	-274.8	264.4	42.49		
11 - 12 - 17	1	-19.2	-690.7	664.6	876.6	2645.2	389.7	-1099.5	31.60		
11 - 12 - 17	2	24.9	-289.2	245.8	456.8	1282.7	159.6	-423.9	28.71		
11 - 12 - 17	3	-9.5	-488.2	467.3	625.3	1891.2	276.2	-773.9	31.44		
11 - 12 - 17	4	-0.9	-418.2	396.0	545.7	1658.0	238.1	-657.2	31.11		
11 - 12 - 17	5	24.9	-208.3	182.1	307.0	958.4	124.6	-307.9	28.69		
12 - 18 - 17	1	-367.2	95.2	-822.5	1733.7	-240.8	-990.3	718.4	37.15		
12 - 18 - 17	2	-134.7	119.1	-340.0	960.2	-245.4	-370.8	355.2	34.77		
12 - 18 - 17	3	-257.9	76.6	-581.9	1250.0	-178.6	-696.1	514.9	36.98		
12 - 18 - 17	4	-218.0	82.0	-499.5	1114.2	-167.7	-589.5	453.6	36.64		
12 - 18 - 17	5	-98.2	98.4	-252.2	706.6	-135.2	-270.6	270.8	34.35		
10 - 11 - 16	1	-105.8	-983.1	601.7	890.4	3118.2	200.1	-1289.1	26.95		
10 - 11 - 16	2	-36.9	-422.3	198.7	382.9	1359.2	47.2	-506.4	22.94		
10 - 11 - 16	3	-72.9	-696.2	419.7	632.6	2212.9	138.2	-907.3	26.70		
10 - 11 - 16	4	-59.1	-598.6	349.6	547.6	1911.1	112.7	-770.4	26.17		
10 - 11 - 16	5	-17.7	-305.9	139.1	292.6	1005.8	38.5	-362.1	22.00		
11 - 17 - 16	1	-688.5	-1.2	-745.7	2714.0	-594.0	-1165.9	476.2	32.63		
11 - 17 - 16	2	-289.6	21.2	-268.8	1288.6	-344.8	-444.7	176.3	29.98		
11 - 17 - 16	3	-486.7	3.5	-523.0	1937.1	-432.0	-819.2	336.0	32.45		
11 - 17 - 16	4	-416.9	10.7	-440.9	1692.5	-391.5	-693.1	286.8	32.07		
11 - 17 - 16	5	-207.4	32.1	-194.3	958.6	-269.8	-315.9	140.7	29.18		
9 - 10 - 15	1	-98.0	-1150.4	545.9	607.2	5760.7	134.1	-1382.5	23.03		
9 - 10 - 15	2	-35.1	-497.7	182.7	197.4	2230.4	28.4	-561.2	19.15		
9 - 10 - 15	3	-68.1	-815.5	380.6	425.0	4053.1	91.6	-975.2	22.76		
9 - 10 - 15	4	-56.4	-702.7	316.7	356.5	3438.4	72.9	-832.0	22.21		
9 - 10 - 15	5	-21.2	-364.2	125.0	151.2	1594.5	19.5	-404.9	18.04		
10 - 16 - 15	1	-986.8	-136.7	-579.9	3644.2	132.5	-1280.8	157.3	26.88		
10 - 16 - 15	2	-424.4	-54.4	-197.0	1533.5	18.3	-509.7	30.8	23.40		
10 - 16 - 15	3	-698.9	-95.6	-404.9	2578.9	86.4	-902.2	107.7	26.66		
10 - 16 - 15	4	-601.1	-80.0	-338.0	2214.2	61.3	-767.3	86.2	26.19		
10 - 16 - 15	5	-307.8	-33.5	-137.2	1120.4	-14.3	-364.6	23.4	22.51		
19 - 20 - 25	1	-1080.3	-33.6	615.1	-2948.0	-651.4	-1364.6	250.7	-24.81		
19 - 20 - 25	2	-555.7	1.3	306.5	-2099.3	-295.6	-691.4	136.9	-23.87		
19 - 20 - 25	3	-774.2	-22.6	439.8	-2153.0	-463.2	-976.8	180.1	-24.74		
19 - 20 - 25	4	-681.8	-17.3	385.5	-1966.7	-401.6	-858.5	159.4	-24.62		
19 - 20 - 25	5	-404.8	-1.3	222.6	-1407.9	-216.8	-503.5	97.4	-23.90		
20 - 26 - 25	1	-213.8	-1781.3	-224.5	-1086.9	3816.4	-182.2	-1812.8	-7.99		
20 - 26 - 25	2	-107.7	-897.5	-109.3	-513.0	2563.9	-92.8	-912.3	-7.74		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

20 - 26 - 25	3	-153.0	-1274.7	-160.3	-774.8	2776.6	-130.5	-1297.1	-7.97	
20 - 26 - 25	4	-134.3	-1119.5	-140.1	-675.2	2518.2	-114.8	-1139.0	-7.94	
20 - 26 - 25	5	-78.5	-653.8	-79.6	-376.4	1742.9	-67.7	-664.6	-7.73	
18 - 19 - 24	1	-109.6	187.0	854.0	-979.0	719.5	-828.2	905.5	-40.07	
18 - 19 - 24	2	64.2	131.8	381.4	-454.5	406.7	-284.9	480.9	-42.47	
18 - 19 - 24	3	-68.7	137.2	606.8	-705.2	519.2	-581.2	649.8	-40.19	
18 - 19 - 24	4	-43.2	126.5	525.4	-627.4	463.6	-490.6	573.8	-40.41	
18 - 19 - 24	5	33.1	94.3	281.1	-394.1	296.7	-219.0	346.4	-41.89	
19 - 25 - 24	1	62.6	-278.0	-734.3	-330.4	1828.5	646.1	-861.5	-38.47	
19 - 25 - 24	2	71.0	24.8	-343.2	-139.3	894.9	391.8	-296.1	-43.08	
19 - 25 - 24	3	48.1	-185.1	-523.0	-233.2	1314.4	467.3	-604.4	-38.72	
19 - 25 - 24	4	47.9	-138.5	-455.0	-199.2	1164.7	419.2	-509.7	-39.21	
19 - 25 - 24	5	47.5	1.5	-251.1	-97.2	715.7	276.6	-227.6	-42.38	
17 - 18 - 23	1	172.0	273.1	833.6	25.4	1642.9	-612.6	1057.7	-43.27	
17 - 18 - 23	2	153.6	152.8	328.3	173.3	791.8	481.5	-175.1	44.96	
17 - 18 - 23	3	131.2	197.4	587.8	27.8	1173.5	-424.5	753.1	-43.39	
17 - 18 - 23	4	129.4	176.9	501.1	41.3	1026.8	-348.5	654.8	-43.64	
17 - 18 - 23	5	124.0	115.3	240.8	81.7	586.6	360.5	-121.2	44.48	
18 - 24 - 23	1	226.5	219.8	-841.4	917.6	506.0	1064.6	-618.2	-44.89	
18 - 24 - 23	2	149.7	213.5	-355.8	473.4	49.1	-175.6	538.9	42.44	
18 - 24 - 23	3	165.8	169.3	-595.8	658.2	349.0	-428.3	763.3	44.92	
18 - 24 - 23	4	152.0	169.5	-512.2	580.9	283.6	-351.5	673.0	44.51	
18 - 24 - 23	5	110.8	170.3	-261.3	348.9	87.3	-122.5	403.5	41.75	
16 - 17 - 22	1	116.6	293.4	754.8	369.2	1935.8	-554.9	965.0	-41.66	
16 - 17 - 22	2	72.0	133.1	271.0	273.0	869.3	-170.2	375.3	-41.78	
16 - 17 - 22	3	87.0	208.9	529.0	275.8	1376.2	-384.5	680.4	-41.71	
16 - 17 - 22	4	82.5	181.7	445.1	262.6	1192.9	-315.7	579.9	-41.82	
16 - 17 - 22	5	69.0	100.0	193.4	222.9	642.8	-109.5	278.5	-42.71	
17 - 23 - 22	1	275.7	193.9	-785.8	1664.3	-166.1	1021.7	-552.1	-43.51	
17 - 23 - 22	2	149.1	122.8	-300.3	777.8	-219.4	436.5	-164.6	-43.75	
17 - 23 - 22	3	198.9	144.1	-552.9	1185.9	-135.1	725.1	-382.1	-43.58	
17 - 23 - 22	4	177.6	135.8	-469.1	1032.6	-147.2	626.3	-312.9	-43.72	
17 - 23 - 22	5	113.7	110.9	-217.6	572.7	-183.3	329.9	-105.4	-44.81	
15 - 16 - 21	1	17.0	293.5	643.8	577.8	4541.3	-503.2	813.7	-38.94	
15 - 16 - 21	2	10.5	116.3	229.3	239.1	1792.0	-171.9	298.7	-38.50	
15 - 16 - 21	3	13.1	206.8	450.7	411.5	3199.6	-351.0	570.9	-38.94	
15 - 16 - 21	4	13.2	176.0	378.3	358.1	2722.2	-292.4	481.6	-38.93	
15 - 16 - 21	5	13.5	83.6	161.2	197.7	1290.3	-116.4	213.5	-38.86	
16 - 22 - 21	1	276.9	-20.8	-620.6	2382.5	116.9	766.2	-510.1	-38.26	
16 - 22 - 21	2	123.9	-4.0	-224.9	1023.8	-7.3	293.7	-173.8	-37.06	
16 - 22 - 21	3	196.9	-13.2	-435.0	1688.1	72.9	539.4	-355.7	-38.21	
16 - 22 - 21	4	170.8	-8.7	-366.2	1453.1	45.2	458.1	-296.0	-38.11	
16 - 22 - 21	5	92.3	4.7	-159.8	748.0	-37.7	214.2	-117.2	-37.34	
25 - 26 - 31	1	-1756.6	-8.1	500.0	-4519.6	-700.0	-1889.5	124.8	-14.88	
25 - 26 - 31	2	-884.4	0.8	237.7	-2929.3	-323.3	-944.2	60.6	-14.12	
25 - 26 - 31	3	-1257.0	-5.4	356.5	-3280.7	-498.2	-1351.4	89.0	-14.83	
25 - 26 - 31	4	-1103.8	-4.0	310.7	-2962.5	-432.8	-1185.5	77.7	-14.73	
25 - 26 - 31	5	-644.4	0.1	173.4	-2007.8	-236.6	-688.1	43.8	-14.14	
26 - 32 - 31	1	-278.2	-2317.9	-146.9	-657.1	4878.3	-267.6	-2328.5	-4.10	
26 - 32 - 31	2	-137.7	-1147.5	-68.4	-286.8	3102.7	-133.1	-1152.1	-3.86	
26 - 32 - 31	3	-198.8	-1656.8	-104.6	-466.4	3536.9	-191.3	-1664.3	-4.08	
26 - 32 - 31	4	-174.2	-1451.8	-91.0	-403.0	3186.5	-167.8	-1458.2	-4.05	
26 - 32 - 31	5	-100.4	-836.5	-50.0	-212.5	2135.3	-97.0	-839.9	-3.86	
24 - 25 - 30	1	-226.9	488.0	737.4	-2040.2	267.8	-688.9	950.0	-32.07	
24 - 25 - 30	2	47.7	261.6	326.2	-975.0	154.3	-188.7	498.0	-35.92	
24 - 25 - 30	3	-148.8	350.6	523.5	-1463.9	193.6	-479.1	680.9	-32.25	
24 - 25 - 30	4	-107.0	310.3	452.4	-1292.4	173.5	-396.5	599.9	-32.62	
24 - 25 - 30	5	18.5	189.5	239.2	-778.1	113.3	-150.0	358.0	-35.17	



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

25 - 31 - 30	1	151.9	-423.7	-536.3	-400.0	2582.5	472.7	-744.6	-30.89		
25 - 31 - 30	2	104.4	-20.8	-243.4	-191.3	1254.9	293.1	-209.5	-37.79		
25 - 31 - 30	3	111.0	-286.7	-381.3	-284.7	1852.5	342.2	-517.9	-31.23		
25 - 31 - 30	4	101.7	-223.1	-330.5	-247.4	1634.7	307.5	-428.9	-31.91		
25 - 31 - 30	5	73.6	-32.3	-178.0	-135.3	981.3	206.4	-165.0	-36.72		
23 - 24 - 29	1	292.2	829.3	758.7	-626.9	922.2	-244.1	1365.6	-35.25		
23 - 24 - 29	2	243.5	399.4	307.1	-83.1	443.9	4.6	638.3	-37.88		
23 - 24 - 29	3	220.4	592.2	535.7	-432.8	658.6	-160.7	973.3	-35.43		
23 - 24 - 29	4	213.4	517.9	457.8	-352.4	575.9	-116.8	848.1	-35.80		
23 - 24 - 29	5	192.4	294.9	224.2	-111.3	328.0	13.7	473.6	-38.56		
24 - 30 - 29	1	547.6	269.7	-657.9	416.2	1012.2	1081.0	-263.7	-39.04		
24 - 30 - 29	2	287.0	258.8	-278.4	202.5	260.8	551.7	-5.9	-43.55		
24 - 30 - 29	3	393.3	207.1	-465.7	297.4	707.3	775.2	-174.7	-39.35		
24 - 30 - 29	4	348.0	206.6	-400.2	260.4	591.4	683.6	-129.1	-39.99		
24 - 30 - 29	5	211.9	204.9	-203.6	149.5	243.7	412.0	4.8	-44.51		
22 - 23 - 28	1	286.4	1046.4	704.3	60.6	1110.9	-133.8	1466.7	-30.82		
22 - 23 - 28	2	160.6	464.2	265.3	187.4	507.1	6.7	618.1	-30.11		
22 - 23 - 28	3	209.4	743.2	494.9	62.2	790.6	-86.0	1038.6	-30.83		
22 - 23 - 28	4	191.6	642.9	418.9	87.5	686.6	-58.6	893.0	-30.85		
22 - 23 - 28	5	138.3	341.8	190.7	163.3	374.9	23.9	456.2	-30.96		
23 - 29 - 28	1	831.7	311.8	-647.6	901.0	101.6	1269.6	-126.1	-34.07		
23 - 29 - 28	2	392.5	185.8	-254.4	415.2	-125.5	563.7	14.6	-33.95		
23 - 29 - 28	3	593.2	229.1	-456.3	641.2	52.2	902.5	-80.1	-34.13		
23 - 29 - 28	4	517.7	211.7	-388.3	557.0	10.0	782.1	-52.7	-34.25		
23 - 29 - 28	5	290.9	159.3	-184.4	304.4	-116.7	420.9	29.3	-35.18		
21 - 22 - 27	1	83.6	1146.6	587.6	604.5	3285.6	-177.2	1407.3	-23.93		
21 - 22 - 27	2	39.7	488.6	217.8	272.3	1303.3	-48.6	576.9	-22.07		
21 - 22 - 27	3	60.6	811.9	412.4	433.3	2315.8	-121.6	994.0	-23.83		
21 - 22 - 27	4	54.5	697.9	348.1	381.7	1972.0	-97.7	850.2	-23.63		
21 - 22 - 27	5	36.4	356.2	155.1	227.2	940.6	-26.5	419.0	-22.06		
22 - 28 - 27	1	1018.6	54.4	-532.7	1430.8	21.1	1255.0	-182.0	-23.93		
22 - 28 - 27	2	448.6	30.3	-200.5	617.6	-49.0	529.1	-50.3	-21.89		
22 - 28 - 27	3	722.9	40.3	-374.3	1014.0	4.8	888.2	-124.9	-23.82		
22 - 28 - 27	4	624.4	37.9	-316.6	873.3	-13.7	762.7	-100.4	-23.60		
22 - 28 - 27	5	328.9	30.5	-143.6	451.1	-69.2	386.8	-27.4	-21.96		
31 - 32 - 37	1	-2286.6	-16.6	294.4	-5469.0	-466.8	-2324.1	20.9	-7.27		
31 - 32 - 37	2	-1132.4	-11.3	134.1	-3389.1	-204.7	-1148.2	4.6	-6.73		
31 - 32 - 37	3	-1634.4	-12.2	209.4	-3958.6	-331.4	-1661.0	14.4	-7.24		
31 - 32 - 37	4	-1432.2	-11.1	181.5	-3555.1	-286.3	-1455.0	11.7	-7.17		
31 - 32 - 37	5	-825.4	-8.0	98.0	-2344.5	-151.1	-837.0	3.6	-6.74		
32 - 38 - 37	1	-312.6	-2605.2	-48.3	-129.4	5407.7	-311.6	-2606.2	-1.21		
32 - 38 - 37	2	-153.1	-1275.6	-20.7	-31.8	3353.1	-152.7	-1275.9	-1.06		
32 - 38 - 37	3	-223.3	-1860.8	-34.2	-89.8	3914.4	-222.6	-1861.5	-1.20		
32 - 38 - 37	4	-195.4	-1628.1	-29.5	-73.9	3515.6	-194.8	-1628.7	-1.18		
32 - 38 - 37	5	-111.6	-930.1	-15.1	-26.2	2319.1	-111.3	-930.4	-1.06		
30 - 31 - 36	1	-365.0	641.1	474.0	-2723.2	57.6	-553.1	829.2	-21.65		
30 - 31 - 36	2	5.4	322.8	205.1	-1305.6	41.6	-95.2	423.4	-26.13		
30 - 31 - 36	3	-245.0	458.6	336.0	-1951.4	42.6	-379.7	593.3	-21.84		
30 - 31 - 36	4	-187.0	402.5	289.5	-1718.5	39.7	-305.4	520.9	-22.24		
30 - 31 - 36	5	-13.0	234.2	150.0	-1019.9	31.1	-83.7	305.0	-25.25		
31 - 37 - 36	1	192.3	-545.1	-244.9	-259.3	2953.3	266.3	-619.0	-16.80		
31 - 37 - 36	2	116.7	-66.1	-105.1	-125.7	1426.8	164.6	-114.0	-24.50		
31 - 37 - 36	3	139.3	-372.1	-173.5	-184.7	2116.5	192.6	-425.4	-17.08		
31 - 37 - 36	4	125.3	-295.3	-149.3	-160.7	1864.3	172.9	-343.0	-17.69		
31 - 37 - 36	5	83.2	-65.2	-76.8	-88.8	1107.6	115.9	-97.8	-23.00		
29 - 30 - 35	1	338.5	1121.4	536.5	-1047.9	401.4	65.9	1394.0	-26.94		
29 - 30 - 35	2	287.4	525.3	218.1	-261.6	194.5	157.9	654.8	-30.70		
29 - 30 - 35	3	255.8	799.1	378.8	-731.0	286.8	61.3	993.6	-27.18		
29 - 30 - 35	4	248.3	695.9	323.8	-609.1	251.1	78.5	865.7	-27.67		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

29 - 30 - 35	5	225.9	386.4	158.7	-243.4	144.1	128.3	484.0	-31.59		
30 - 36 - 35	1	714.5	246.7	-362.6	110.1	1274.4	912.1	49.1	-28.59		
30 - 36 - 35	2	353.3	259.4	-149.7	49.2	371.4	463.3	149.4	-36.30		
30 - 36 - 35	3	511.1	192.0	-256.3	78.3	892.9	653.4	49.6	-29.05		
30 - 36 - 35	4	448.4	195.5	-219.5	67.8	750.9	575.3	68.7	-30.03		
30 - 36 - 35	5	260.5	206.2	-109.1	36.5	324.8	345.8	120.9	-38.01		
28 - 29 - 34	1	384.6	1438.3	531.5	-120.8	504.3	163.1	1659.8	-22.63		
28 - 29 - 34	2	215.0	635.7	205.4	126.1	228.8	131.4	719.4	-22.16		
28 - 29 - 34	3	280.5	1021.1	374.1	-64.7	358.8	124.4	1177.2	-22.64		
28 - 29 - 34	4	255.5	882.6	317.6	-18.8	311.4	122.7	1015.3	-22.68		
28 - 29 - 34	5	180.4	467.0	148.1	119.0	169.3	117.7	529.8	-22.97		
29 - 35 - 34	1	1122.5	348.0	-413.0	347.4	252.9	1301.4	169.1	-23.42		
29 - 35 - 34	2	515.7	207.6	-163.5	155.7	-68.3	586.3	137.0	-23.35		
29 - 35 - 34	3	799.1	255.5	-291.1	246.7	158.5	925.5	129.0	-23.48		
29 - 35 - 34	4	694.4	235.7	-247.9	213.5	100.0	802.8	127.3	-23.61		
29 - 35 - 34	5	380.5	176.3	-118.4	113.6	-75.6	434.7	122.0	-24.61		
27 - 28 - 33	1	123.0	1590.3	446.8	554.7	1990.5	-2.3	1715.7	-15.67		
27 - 28 - 33	2	58.3	682.6	170.0	265.7	784.5	15.1	725.9	-14.29		
27 - 28 - 33	3	88.8	1126.6	314.1	399.7	1402.5	1.1	1214.3	-15.59		
27 - 28 - 33	4	79.3	969.5	266.0	356.0	1193.4	5.9	1043.0	-15.43		
27 - 28 - 33	5	50.9	498.2	121.8	224.8	566.1	19.9	529.2	-14.28		
28 - 34 - 33	1	1403.4	93.8	-373.1	685.1	-82.1	1502.2	-5.1	-14.84		
28 - 34 - 33	2	615.7	48.7	-144.0	290.5	-89.3	650.2	14.3	-13.47		
28 - 34 - 33	3	995.7	68.4	-262.5	485.0	-67.9	1064.9	-0.7	-14.76		
28 - 34 - 33	4	859.4	62.5	-222.8	416.7	-75.6	917.5	4.4	-14.60		
28 - 34 - 33	5	450.7	44.5	-103.5	211.9	-98.8	475.6	19.6	-13.51		
37 - 38 - 43	1	-2569.4	-14.8	40.3	-5828.1	-97.3	-2570.1	-14.1	-0.90		
37 - 38 - 43	2	-1258.7	-12.7	13.3	-3549.1	-25.4	-1258.9	-12.5	-0.61		
37 - 38 - 43	3	-1835.3	-11.0	28.2	-4213.7	-67.6	-1835.8	-10.6	-0.88		
37 - 38 - 43	4	-1605.9	-10.5	23.5	-3775.9	-55.9	-1606.3	-10.2	-0.85		
37 - 38 - 43	5	-917.8	-9.0	9.7	-2462.4	-20.7	-917.9	-8.9	-0.61		
38 - 44 - 43	1	-310.8	-2589.6	64.0	457.1	5375.8	-309.0	-2591.4	1.61		
38 - 44 - 43	2	-151.3	-1261.1	32.2	244.4	3327.5	-150.4	-1262.0	1.66		
38 - 44 - 43	3	-221.9	-1849.0	45.8	328.2	3890.7	-220.6	-1850.3	1.61		
38 - 44 - 43	4	-194.0	-1616.6	40.2	290.1	3493.3	-192.9	-1617.7	1.62		
38 - 44 - 43	5	-110.3	-919.4	23.6	175.8	2301.0	-109.6	-920.1	1.67		
36 - 37 - 42	1	-481.8	719.3	135.9	-2992.9	-41.9	-497.0	734.5	-6.37		
36 - 37 - 42	2	-37.5	354.5	51.7	-1432.1	-9.9	-44.2	361.2	-7.39		
36 - 37 - 42	3	-327.1	513.8	95.6	-2143.6	-28.9	-337.8	524.6	-6.40		
36 - 37 - 42	4	-256.4	449.7	81.1	-1885.7	-23.4	-265.6	458.9	-6.47		
36 - 37 - 42	5	-44.3	257.3	37.6	-1112.2	-6.8	-48.9	261.9	-7.01		
37 - 43 - 42	1	217.8	-631.3	95.6	-42.3	2908.7	228.5	-641.9	6.35		
37 - 43 - 42	2	126.0	-102.9	52.4	-24.9	1400.6	137.5	-114.3	12.31		
37 - 43 - 42	3	157.2	-433.1	68.9	-30.3	2084.3	165.2	-441.0	6.57		
37 - 43 - 42	4	140.5	-347.8	61.3	-26.7	1835.3	148.0	-355.3	7.04		
37 - 43 - 42	5	90.1	-91.8	38.4	-15.9	1088.4	97.9	-99.6	11.45		
35 - 36 - 41	1	308.8	1232.1	247.0	-1222.8	-43.0	246.9	1294.0	-14.07		
35 - 36 - 41	2	285.6	571.0	97.6	-335.4	-17.4	255.4	601.2	-17.18		
35 - 36 - 41	3	235.9	877.3	174.1	-854.9	-30.2	191.7	921.5	-14.25		
35 - 36 - 41	4	233.3	762.9	148.2	-715.6	-25.5	194.6	801.5	-14.62		
35 - 36 - 41	5	225.3	419.5	70.7	-297.7	-11.5	202.3	442.5	-18.02		
36 - 42 - 41	1	794.3	142.8	-28.0	-132.3	1302.1	795.5	141.6	-2.46		
36 - 42 - 41	2	384.7	214.1	-4.0	-67.4	377.9	384.8	214.0	-1.34		
36 - 42 - 41	3	567.3	118.4	-19.0	-94.8	912.0	568.1	117.5	-2.42		
36 - 42 - 41	4	496.3	132.1	-14.9	-83.4	766.4	496.9	131.5	-2.33		
36 - 42 - 41	5	283.4	173.4	-2.4	-49.5	329.5	283.4	173.3	-1.27		
34 - 35 - 40	1	400.5	1559.9	304.2	-214.1	-13.6	325.5	1634.8	-13.85		
34 - 35 - 40	2	228.0	685.9	119.8	91.7	-15.3	198.6	715.4	-13.82		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

34 - 35 - 40	3	292.4	1107.0	214.3	-130.2	-10.5	239.5	1160.0	-13.88		
34 - 35 - 40	4	267.1	956.2	182.4	-74.2	-10.5	221.8	1001.5	-13.95		
34 - 35 - 40	5	191.0	503.6	86.4	93.8	-10.6	168.8	525.9	-14.47		
35 - 41 - 40	1	1231.6	304.8	-153.8	-117.5	329.9	1256.5	280.0	-9.18		
35 - 41 - 40	2	559.5	189.2	-60.9	-61.9	-38.1	569.2	179.4	-9.10		
35 - 41 - 40	3	876.0	225.0	-108.4	-84.5	212.8	893.6	207.4	-9.21		
35 - 41 - 40	4	760.0	209.5	-92.2	-74.9	146.1	775.1	194.5	-9.26		
35 - 41 - 40	5	412.1	163.1	-43.8	-46.2	-53.8	419.6	155.6	-9.70		
33 - 34 - 39	1	132.2	1723.2	267.6	435.7	708.9	88.3	1767.0	-9.30		
33 - 34 - 39	2	63.4	737.5	104.7	225.0	266.1	47.5	753.4	-8.63		
33 - 34 - 39	3	95.4	1220.6	188.4	316.7	498.0	64.7	1251.3	-9.26		
33 - 34 - 39	4	85.3	1050.0	160.1	286.6	421.1	59.4	1075.9	-9.18		
33 - 34 - 39	5	55.0	538.3	75.2	196.4	190.5	43.6	549.8	-8.65		
34 - 40 - 39	1	1524.2	103.2	-190.2	46.7	-157.3	1549.2	78.2	-7.49		
34 - 40 - 39	2	664.9	53.2	-76.7	7.3	-114.2	674.4	43.8	-7.04		
34 - 40 - 39	3	1081.0	75.2	-134.1	31.8	-120.4	1098.6	57.6	-7.47		
34 - 40 - 39	4	932.3	68.4	-114.4	25.0	-119.5	947.2	53.5	-7.42		
34 - 40 - 39	5	486.4	47.9	-55.3	4.7	-116.7	493.3	41.1	-7.07		
43 - 44 - 49	1	-2551.5	7.0	-242.0	-5572.8	282.8	-2574.1	29.7	5.36		
43 - 44 - 49	2	-1243.0	-0.3	-118.9	-3414.8	153.8	-1254.3	11.0	5.42		
43 - 44 - 49	3	-1821.8	4.7	-172.9	-4030.5	203.2	-1838.0	20.9	5.36		
43 - 44 - 49	4	-1592.9	3.5	-151.4	-3614.1	179.9	-1607.1	17.7	5.37		
43 - 44 - 49	5	-906.2	-0.1	-87.0	-2364.8	110.0	-914.5	8.2	5.43		
44 - 50 - 49	1	-269.2	-2243.0	183.8	1068.1	4691.6	-252.2	-2259.9	5.27		
44 - 50 - 49	2	-131.1	-1092.3	89.2	534.4	2984.0	-122.9	-1100.5	5.26		
44 - 50 - 49	3	-192.2	-1601.4	131.2	763.7	3401.2	-180.1	-1613.6	5.27		
44 - 50 - 49	4	-168.0	-1400.1	114.7	669.6	3063.6	-157.4	-1410.7	5.27		
44 - 50 - 49	5	-95.5	-796.0	65.1	387.4	2050.8	-89.5	-802.0	5.27		
42 - 43 - 48	1	-568.5	740.6	-225.6	-2788.1	-210.7	-606.3	778.3	9.51		
42 - 43 - 48	2	-74.2	365.1	-110.2	-1329.6	-93.5	-100.3	391.2	13.33		
42 - 43 - 48	3	-388.5	529.0	-161.2	-1997.0	-149.6	-416.0	556.5	9.68		
42 - 43 - 48	4	-309.1	463.0	-141.1	-1757.1	-129.2	-334.0	487.9	10.04		
42 - 43 - 48	5	-70.8	264.8	-80.9	-1037.2	-68.3	-89.3	283.3	12.87		
43 - 49 - 48	1	228.4	-706.8	455.2	131.5	2328.8	413.3	-891.8	22.11		
43 - 49 - 48	2	131.7	-143.4	217.8	49.2	1122.4	251.8	-263.4	28.87		
43 - 49 - 48	3	164.8	-487.3	324.7	92.8	1670.5	298.9	-621.4	22.44		
43 - 49 - 48	4	147.1	-395.8	283.4	79.2	1474.0	268.1	-516.7	23.11		
43 - 49 - 48	5	94.1	-121.0	159.3	38.2	884.6	178.8	-205.7	27.99		
41 - 42 - 47	1	188.3	1173.1	-38.3	-1166.0	-582.7	186.8	1174.6	2.23		
41 - 42 - 47	2	232.9	541.1	-20.2	-304.7	-275.1	231.6	542.5	3.73		
41 - 42 - 47	3	150.5	835.1	-27.6	-814.0	-415.2	149.4	836.2	2.30		
41 - 42 - 47	4	159.6	725.7	-24.5	-679.3	-361.5	158.6	726.7	2.47		
41 - 42 - 47	5	187.1	397.5	-15.2	-275.2	-200.4	186.0	398.6	4.12		
42 - 48 - 47	1	800.6	-67.8	279.2	-494.2	1156.3	882.7	-149.8	16.37		
42 - 48 - 47	2	387.4	112.0	126.8	-241.6	308.3	436.9	62.5	21.32		
42 - 48 - 47	3	571.8	-32.0	198.6	-353.1	808.0	631.2	-91.5	16.67		
42 - 48 - 47	4	500.1	0.6	172.2	-309.2	675.6	553.7	-53.0	17.30		
42 - 48 - 47	5	285.1	98.6	93.2	-177.4	278.4	323.8	60.0	22.50		
40 - 41 - 46	1	329.7	1438.8	82.0	-276.9	-538.1	323.7	1444.8	-4.20		
40 - 41 - 46	2	197.1	625.9	36.6	63.9	-264.9	194.1	629.0	-4.84		
40 - 41 - 46	3	242.3	1020.4	58.2	-174.8	-384.6	238.0	1024.8	-4.25		
40 - 41 - 46	4	223.9	880.2	50.2	-112.7	-337.1	220.1	884.0	-4.35		
40 - 41 - 46	5	168.8	459.6	26.3	73.5	-194.4	166.5	461.9	-5.13		
41 - 47 - 46	1	1173.9	194.9	66.8	-632.1	426.7	1178.4	190.4	3.89		
41 - 47 - 46	2	529.6	136.9	22.9	-304.0	7.4	531.0	135.6	3.33		
41 - 47 - 46	3	834.6	146.6	46.8	-451.2	281.7	837.8	143.4	3.87		
41 - 47 - 46	4	723.4	141.1	39.3	-394.4	206.1	726.1	138.5	3.85		
41 - 47 - 46	5	390.0	124.7	16.9	-224.0	-20.6	391.1	123.6	3.63		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

39 - 40 - 45	1	111.2	1590.3	86.9	264.4	-490.4	106.1	1595.4	-3.35		
39 - 40 - 45	2	54.1	671.9	38.9	157.6	-215.9	51.6	674.3	-3.59		
39 - 40 - 45	3	80.6	1125.6	61.7	196.0	-348.1	76.9	1129.2	-3.37		
39 - 40 - 45	4	72.5	966.7	53.3	183.9	-300.7	69.4	969.9	-3.40		
39 - 40 - 45	5	48.4	490.2	28.0	147.9	-158.7	46.6	492.0	-3.62		
40 - 46 - 45	1	1410.4	93.7	-21.1	-547.5	-184.0	1410.8	93.4	-0.92		
40 - 46 - 45	2	608.1	48.6	-15.9	-257.0	-114.6	608.6	48.2	-1.62		
40 - 46 - 45	3	999.6	68.4	-15.6	-390.1	-138.2	999.8	68.2	-0.96		
40 - 46 - 45	4	860.8	62.5	-14.6	-339.8	-132.7	861.1	62.2	-1.05		
40 - 46 - 45	5	444.6	44.6	-11.6	-188.7	-116.3	445.0	44.2	-1.66		
49 - 50 - 55	1	-2209.4	10.9	-522.2	-4563.8	541.2	-2326.0	127.6	12.60		
49 - 50 - 55	2	-1075.8	6.3	-251.9	-2915.6	266.4	-1131.5	62.1	12.48		
49 - 50 - 55	3	-1577.4	7.8	-372.6	-3309.3	386.5	-1660.7	91.1	12.59		
49 - 50 - 55	4	-1379.1	7.0	-325.5	-2982.2	338.0	-1451.7	79.6	12.58		
49 - 50 - 55	5	-784.0	4.4	-184.0	-2000.9	192.6	-824.8	45.2	12.51		
50 - 56 - 55	1	-190.1	-1583.9	289.4	1586.7	3219.8	-132.4	-1641.6	11.27		
50 - 56 - 55	2	-93.1	-775.5	141.0	788.4	2243.8	-65.1	-803.4	11.23		
50 - 56 - 55	3	-135.7	-1131.2	206.6	1134.0	2348.2	-94.6	-1172.4	11.27		
50 - 56 - 55	4	-118.7	-989.6	180.7	993.5	2139.2	-82.7	-1025.6	11.27		
50 - 56 - 55	5	-67.7	-564.6	102.8	572.0	1512.3	-47.3	-585.0	11.24		
48 - 49 - 54	1	-659.4	623.6	-566.9	-1961.7	-829.9	-874.0	838.2	20.73		
48 - 49 - 54	2	-121.4	315.0	-261.1	-930.4	-397.3	-243.4	437.1	25.06		
48 - 49 - 54	3	-453.6	446.1	-403.5	-1407.2	-592.0	-608.0	600.5	20.94		
48 - 49 - 54	4	-366.4	391.6	-350.4	-1241.7	-516.5	-503.6	528.7	21.38		
48 - 49 - 54	5	-104.9	227.9	-191.3	-745.2	-290.2	-192.1	315.1	24.49		
49 - 55 - 54	1	179.3	-806.1	778.8	181.4	828.4	608.2	-1235.0	28.84		
49 - 55 - 54	2	110.4	-208.7	368.1	48.5	412.6	352.0	-450.4	33.28		
49 - 55 - 54	3	130.0	-559.8	555.1	126.1	600.9	438.6	-868.4	29.07		
49 - 55 - 54	4	117.0	-461.8	483.6	104.4	541.7	391.2	-736.0	29.55		
49 - 55 - 54	5	78.3	-167.9	269.1	39.2	364.2	251.1	-340.7	32.71		
47 - 48 - 53	1	-59.8	867.4	-252.4	-1003.6	-1430.7	-124.0	931.7	14.28		
47 - 48 - 53	2	113.2	397.7	-102.5	-231.0	-680.7	80.1	430.8	17.89		
47 - 48 - 53	3	-26.6	617.3	-178.3	-698.5	-1020.1	-72.6	663.4	14.49		
47 - 48 - 53	4	4.9	536.1	-152.5	-579.0	-889.5	-35.7	576.8	14.93		
47 - 48 - 53	5	99.5	292.7	-75.3	-220.6	-497.6	73.6	318.5	18.96		
48 - 54 - 53	1	651.3	-428.5	496.7	-1346.6	1154.6	845.0	-622.2	21.31		
48 - 54 - 53	2	321.5	-66.9	212.4	-653.4	319.5	415.1	-160.5	23.78		
48 - 54 - 53	3	465.7	-290.0	351.9	-961.6	807.8	604.2	-428.5	21.48		
48 - 54 - 53	4	408.4	-225.7	303.0	-841.0	677.2	529.9	-347.2	21.85		
48 - 54 - 53	5	236.6	-32.9	156.1	-479.2	285.3	308.0	-104.3	24.60		
46 - 47 - 52	1	181.5	1062.7	-94.3	-438.8	-1054.6	171.6	1072.6	6.04		
46 - 47 - 52	2	127.3	449.5	-24.9	-17.1	-508.8	125.4	451.4	4.38		
46 - 47 - 52	3	136.7	752.5	-65.2	-290.6	-753.0	129.9	759.3	5.98		
46 - 47 - 52	4	131.9	646.9	-53.3	-214.4	-658.3	126.4	652.4	5.85		
46 - 47 - 52	5	117.5	330.3	-17.7	14.3	-374.2	116.1	331.8	4.73		
47 - 53 - 52	1	880.9	52.5	213.8	-1324.0	744.7	932.8	0.6	13.65		
47 - 53 - 52	2	392.3	68.4	71.1	-629.7	163.5	407.3	53.4	11.85		
47 - 53 - 52	3	625.9	44.8	149.4	-944.5	509.0	662.0	8.7	13.61		
47 - 53 - 52	4	541.8	52.0	124.9	-824.2	405.2	571.8	22.0	13.52		
47 - 53 - 52	5	289.6	73.7	51.6	-463.4	93.7	301.3	62.0	12.78		
45 - 46 - 51	1	70.4	1215.7	-77.4	54.5	-1532.6	65.2	1220.9	3.85		
45 - 46 - 51	2	35.3	496.7	-19.5	70.1	-623.4	34.4	497.6	2.42		
45 - 46 - 51	3	51.5	858.7	-53.4	47.5	-1082.1	48.0	862.2	3.77		
45 - 46 - 51	4	47.3	734.5	-43.5	56.7	-924.9	44.6	737.2	3.60		
45 - 46 - 51	5	34.6	361.8	-13.6	84.3	-453.2	34.0	362.3	2.38		
46 - 52 - 51	1	1051.0	83.9	123.7	-1085.1	-170.8	1066.5	68.4	7.17		
46 - 52 - 51	2	439.5	43.9	33.7	-493.2	-95.6	442.3	41.0	4.84		
46 - 52 - 51	3	743.5	61.4	85.6	-771.7	-127.3	754.0	50.8	7.05		
46 - 52 - 51	4	637.9	56.3	70.1	-669.2	-120.7	646.2	47.9	6.78		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

46 - 52 - 51	5	321.1	40.9	23.7	-361.7	-101.0	323.1	38.9	4.79		
55 - 56 - 61	1	-1577.2	-134.1	-695.4	-2506.6	579.2	-1857.7	146.4	21.97		
55 - 56 - 61	2	-771.6	-61.1	-340.0	-1900.3	255.0	-908.1	75.4	21.87		
55 - 56 - 61	3	-1126.4	-95.4	-496.6	-1839.2	410.9	-1326.7	104.9	21.97		
55 - 56 - 61	4	-985.2	-82.8	-434.4	-1694.6	354.7	-1160.3	92.3	21.95		
55 - 56 - 61	5	-561.8	-44.9	-247.6	-1260.9	186.0	-661.3	54.6	21.89		
56 - 62 - 61	1	-95.2	-793.2	310.5	1644.2	906.6	22.9	-911.3	20.83		
56 - 62 - 61	2	-46.5	-387.9	153.0	824.9	1079.7	12.0	-446.4	20.94		
56 - 62 - 61	3	-68.0	-566.5	221.8	1175.8	693.1	16.4	-650.9	20.84		
56 - 62 - 61	4	-59.5	-495.5	194.2	1031.3	686.1	14.5	-569.4	20.85		
56 - 62 - 61	5	-33.9	-282.5	111.4	597.7	665.2	8.7	-325.1	20.94		
54 - 55 - 60	1	-826.1	12.5	-862.5	-282.5	-2907.5	-1365.8	552.2	32.04		
54 - 55 - 60	2	-218.1	32.4	-387.8	-119.1	-1426.6	-500.4	314.7	36.05		
54 - 55 - 60	3	-574.0	11.2	-612.9	-208.6	-2077.0	-960.6	397.8	32.24		
54 - 55 - 60	4	-474.2	13.7	-530.9	-194.4	-1817.7	-814.5	353.9	32.66		
54 - 55 - 60	5	-174.7	21.1	-284.6	-151.9	-1039.9	-377.8	224.2	35.51		
55 - 61 - 60	1	-41.1	-801.7	868.0	152.1	-2345.1	526.3	-1369.1	33.17		
55 - 61 - 60	2	1.0	-253.7	414.8	-29.3	-1104.4	307.5	-560.2	36.46		
55 - 61 - 60	3	-27.5	-560.8	619.0	99.8	-1663.0	379.8	-968.2	33.35		
55 - 61 - 60	4	-21.0	-470.0	540.0	71.8	-1433.9	339.3	-830.3	33.71		
55 - 61 - 60	5	-1.2	-197.6	302.7	-12.0	-746.8	218.8	-417.6	36.01		
53 - 54 - 59	1	-487.4	160.3	-360.0	-1244.3	-2619.9	-647.8	320.7	24.01		
53 - 54 - 59	2	-97.5	66.6	-132.2	-366.9	-1240.8	-171.1	140.2	29.09		
53 - 54 - 59	3	-332.3	113.6	-253.0	-871.9	-1867.9	-446.5	227.9	24.30		
53 - 54 - 59	4	-263.0	97.9	-214.0	-733.3	-1628.3	-362.5	197.3	24.93		
53 - 54 - 59	5	-55.2	50.6	-97.0	-317.6	-909.5	-112.8	108.2	30.69		
54 - 60 - 59	1	-11.3	-1024.3	670.0	-3670.2	2532.2	322.2	-1357.7	26.46		
54 - 60 - 59	2	15.6	-358.2	272.4	-1769.1	1011.8	159.1	-501.7	27.78		
54 - 60 - 59	3	-5.9	-715.9	473.4	-2619.7	1793.3	230.9	-952.7	26.57		
54 - 60 - 59	4	-1.3	-598.9	405.3	-2288.9	1542.1	203.4	-803.7	26.80		
54 - 60 - 59	5	12.3	-248.0	200.8	-1296.6	788.7	121.5	-357.1	28.53		
52 - 53 - 58	1	0.3	446.4	-236.1	-903.3	-1307.5	-101.4	548.2	23.32		
52 - 53 - 58	2	41.0	164.7	-70.5	-246.8	-620.3	9.1	196.7	24.38		
52 - 53 - 58	3	7.4	313.8	-164.1	-622.8	-932.7	-63.9	385.1	23.48		
52 - 53 - 58	4	18.9	265.8	-135.6	-505.6	-814.0	-41.0	325.7	23.84		
52 - 53 - 58	5	53.6	121.7	-50.0	-154.1	-457.9	27.1	148.2	27.88		
53 - 59 - 58	1	211.0	-65.4	342.7	-2140.5	1512.9	442.3	-296.7	34.02		
53 - 59 - 58	2	79.8	12.7	111.2	-1005.3	532.9	162.4	-69.9	36.60		
53 - 59 - 58	3	148.8	-39.4	239.2	-1525.8	1057.4	311.7	-202.3	34.26		
53 - 59 - 58	4	126.8	-21.8	199.4	-1329.7	884.5	265.3	-160.3	34.78		
53 - 59 - 58	5	61.0	31.1	80.1	-741.2	365.9	127.6	-35.4	39.73		
51 - 52 - 57	1	36.7	656.9	-242.2	-172.9	-2368.6	-46.7	740.3	18.99		
51 - 52 - 57	2	20.0	240.6	-78.8	-26.4	-931.8	-5.2	265.8	17.77		
51 - 52 - 57	3	27.5	461.1	-168.9	-113.4	-1668.9	-30.5	519.1	18.96		
51 - 52 - 57	4	26.4	389.3	-140.6	-81.7	-1420.2	-21.7	437.4	18.89		
51 - 52 - 57	5	23.2	173.8	-55.7	13.6	-674.0	4.8	192.2	18.25		
52 - 58 - 57	1	457.1	89.9	280.8	-1422.0	-172.2	609.0	-62.0	28.41		
52 - 58 - 57	2	165.4	46.5	90.3	-630.1	-83.5	214.0	-2.1	28.32		
52 - 58 - 57	3	320.8	65.6	195.7	-1009.6	-126.8	426.8	-40.4	28.45		
52 - 58 - 57	4	270.7	59.8	162.7	-872.8	-117.5	359.1	-28.7	28.53		
52 - 58 - 57	5	120.3	42.4	63.7	-462.3	-89.7	156.1	6.6	29.28		
61 - 62 - 67	1	-869.9	-734.4	-672.2	134.1	1577.5	-1477.7	-126.5	42.12		
61 - 62 - 67	2	-425.5	-359.9	-325.0	-538.8	647.8	-719.4	-66.0	42.12		
61 - 62 - 67	3	-621.3	-524.6	-479.8	52.8	1115.6	-1055.1	-90.7	42.12		
61 - 62 - 67	4	-543.4	-459.0	-419.1	-28.9	956.5	-922.5	-80.0	42.13		
61 - 62 - 67	5	-309.9	-262.4	-237.2	-274.1	479.4	-524.6	-47.7	42.14		
62 - 68 - 67	1	-10.6	-88.7	69.5	379.3	701.5	30.0	-129.4	30.33		
62 - 68 - 67	2	-6.3	-52.9	34.9	201.0	813.2	12.3	-71.5	28.16		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

62 - 68 - 67	3	-7.7	-64.2	49.7	271.9	532.4	21.2	-93.1	30.20		
62 - 68 - 67	4	-6.9	-57.5	43.6	239.7	520.6	18.2	-82.6	29.94		
62 - 68 - 67	5	-4.5	-37.4	25.2	143.0	485.5	9.2	-51.1	28.45		
60 - 61 - 66	1	-1054.3	-2145.9	-1284.4	1289.0	-7864.2	-204.5	-2995.7	-33.49		
60 - 61 - 66	2	-374.9	-1009.0	-547.1	791.8	-4133.9	-59.6	-1324.3	-29.96		
60 - 61 - 66	3	-741.0	-1529.0	-910.4	925.8	-5640.6	-143.0	-2127.0	-33.30		
60 - 61 - 66	4	-627.3	-1331.2	-784.2	818.9	-4976.4	-119.7	-1838.8	-32.91		
60 - 61 - 66	5	-286.0	-738.0	-405.7	498.2	-2983.8	-47.6	-976.4	-30.44		
61 - 67 - 66	1	-628.5	12.0	292.2	-1016.4	-3260.5	-741.8	125.3	-21.19		
61 - 67 - 66	2	-307.0	15.3	137.1	-595.0	-2163.6	-357.4	65.7	-20.20		
61 - 67 - 66	3	-448.9	9.4	208.2	-734.3	-2368.0	-529.4	89.8	-21.13		
61 - 67 - 66	4	-392.7	9.5	181.3	-657.1	-2140.3	-462.4	79.2	-21.02		
61 - 67 - 66	5	-224.0	10.0	100.6	-425.5	-1457.4	-261.3	47.3	-20.34		
59 - 60 - 65	1	-1134.0	-925.9	-491.4	-3224.5	-3040.2	-1532.2	-527.7	39.02		
59 - 60 - 65	2	-412.3	-435.7	-173.9	-1365.4	-1383.6	-249.7	-598.3	-43.08		
59 - 60 - 65	3	-794.4	-659.6	-344.6	-2288.8	-2163.2	-1078.1	-375.9	39.47		
59 - 60 - 65	4	-667.7	-574.0	-290.3	-1977.5	-1878.2	-914.9	-326.8	40.42		
59 - 60 - 65	5	-287.6	-317.5	-127.4	-1043.6	-1023.2	-174.3	-430.8	-41.65		
60 - 66 - 65	1	-2308.7	-2411.4	1540.8	-10058.4	8960.5	-818.4	-3901.7	44.05		
60 - 66 - 65	2	-1079.8	-964.7	642.5	-4736.3	3969.6	-1667.3	-377.2	-42.44		
60 - 66 - 65	3	-1644.2	-1701.3	1090.5	-7170.0	6369.9	-581.9	-2763.7	44.25		
60 - 66 - 65	4	-1430.2	-1451.8	936.7	-6248.1	5520.4	-504.2	-2377.8	44.67		
60 - 66 - 65	5	-788.1	-703.1	475.3	-3482.6	2972.0	-1222.8	-268.3	-42.45		
58 - 59 - 64	1	-119.0	-235.5	-453.1	-1688.8	-829.2	279.6	-634.0	-41.34		
58 - 59 - 64	2	-14.1	-142.9	-153.9	-623.9	-380.4	88.4	-245.3	-33.65		
58 - 59 - 64	3	-77.8	-170.8	-316.7	-1183.6	-590.7	195.8	-444.4	-40.82		
58 - 59 - 64	4	-55.5	-154.0	-264.9	-995.8	-514.0	164.7	-374.2	-39.73		
58 - 59 - 64	5	11.4	-103.7	-109.6	-432.7	-284.0	77.6	-169.9	-31.15		
59 - 65 - 64	1	-807.7	-149.2	650.6	-2180.0	2347.6	-1207.5	250.7	-31.58		
59 - 65 - 64	2	-389.4	-27.0	239.0	-989.1	922.5	-508.2	91.7	-26.42		
59 - 65 - 64	3	-576.2	-99.5	456.7	-1551.4	1652.6	-853.0	177.3	-31.22		
59 - 65 - 64	4	-502.9	-74.9	385.8	-1347.5	1403.7	-730.0	152.3	-30.49		
59 - 65 - 64	5	-283.1	-0.8	172.8	-735.6	656.8	-365.0	81.2	-25.38		
57 - 58 - 63	1	41.8	56.5	-450.3	-364.3	-3041.9	-401.2	499.6	44.53		
57 - 58 - 63	2	23.5	-26.3	-159.8	-107.3	-1160.5	160.4	-163.1	-40.57		
57 - 58 - 63	3	31.3	34.8	-315.4	-249.0	-2139.1	-282.3	348.4	44.84		
57 - 58 - 63	4	29.8	20.6	-264.9	-198.3	-1812.8	290.1	-239.7	-44.50		
57 - 58 - 63	5	25.3	-21.8	-113.4	-46.1	-834.0	117.6	-114.1	-39.13		
58 - 64 - 63	1	-210.9	85.8	515.0	-1321.3	-258.7	-598.5	473.4	-36.96		
58 - 64 - 63	2	-135.9	43.6	185.4	-558.4	-106.7	-252.1	159.8	-32.08		
58 - 64 - 63	3	-154.0	62.5	360.9	-935.4	-186.2	-422.6	331.1	-36.65		
58 - 64 - 63	4	-140.6	56.8	303.6	-803.9	-165.4	-361.2	277.4	-36.00		
58 - 64 - 63	5	-100.3	39.6	131.8	-409.3	-103.2	-179.5	118.8	-31.02		
67 - 68 - 73	1	-110.5	-191.6	-76.0	-178.9	782.7	-64.9	-237.2	-30.95		
67 - 68 - 73	2	-63.3	-93.6	-33.3	-532.5	476.4	-41.9	-115.0	-32.77		
67 - 68 - 73	3	-79.7	-137.0	-53.9	-157.0	566.2	-47.3	-169.4	-31.01		
67 - 68 - 73	4	-71.0	-120.0	-46.5	-188.6	507.9	-43.0	-148.1	-31.11		
67 - 68 - 73	5	-45.2	-69.2	-24.3	-283.3	332.9	-30.1	-84.3	-31.83		
68 - 74 - 73	1	-9.1	-76.0	1.2	17.9	497.9	-9.1	-76.0	1.06		
68 - 74 - 73	2	-6.7	-56.1	2.0	26.8	716.9	-6.6	-56.1	2.31		
68 - 74 - 73	3	-6.7	-55.9	0.9	13.7	387.3	-6.7	-55.9	1.09		
68 - 74 - 73	4	-6.2	-51.7	0.9	13.8	394.4	-6.2	-51.7	1.15		
68 - 74 - 73	5	-4.7	-39.2	0.8	13.8	415.5	-4.7	-39.2	1.37		
66 - 67 - 72	1	83.8	-31.0	228.5	1833.5	1790.4	261.9	-209.2	37.95		
66 - 67 - 72	2	48.1	-33.5	83.3	1350.5	1249.8	100.0	-85.4	31.95		
66 - 67 - 72	3	60.4	-23.9	161.0	1340.3	1310.9	184.7	-148.2	37.67		
66 - 67 - 72	4	53.7	-24.0	137.1	1226.3	1203.0	157.3	-127.6	37.08		
66 - 67 - 72	5	33.9	-24.4	65.2	884.4	879.3	76.2	-66.7	32.96		



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

67 - 73 - 72	1	-209.0	-255.3	-10.4	951.6	-1465.8	-206.8	-257.6	-12.09		
67 - 73 - 72	2	-91.8	-48.6	-18.7	556.3	-816.1	-98.8	-41.7	20.40		
67 - 73 - 72	3	-148.6	-176.4	-8.6	687.0	-1048.2	-146.1	-178.9	-15.89		
67 - 73 - 72	4	-128.8	-143.9	-9.6	613.9	-919.3	-124.1	-148.6	-25.90		
67 - 73 - 72	5	-69.4	-46.5	-12.7	394.7	-532.6	-75.0	-40.9	23.93		
65 - 66 - 71	1	-2259.0	-1038.7	-1184.7	-8595.9	1169.2	-2981.4	-316.3	31.38		
65 - 66 - 71	2	-892.2	-475.8	-503.5	-3683.4	547.5	-1228.9	-139.1	33.77		
65 - 66 - 71	3	-1592.7	-738.7	-838.7	-6101.4	833.3	-2106.8	-224.5	31.51		
65 - 66 - 71	4	-1357.0	-640.6	-720.8	-5271.3	726.0	-1803.7	-193.9	31.79		
65 - 66 - 71	5	-650.1	-346.4	-367.0	-2781.1	404.0	-895.4	-101.0	33.76		
66 - 72 - 71	1	-155.4	-952.7	281.4	5476.7	1850.3	-66.0	-1042.0	17.61		
66 - 72 - 71	2	-85.2	-383.1	136.7	2587.4	698.0	-32.0	-436.3	21.27		
66 - 72 - 71	3	-111.7	-671.3	200.4	3905.6	1308.6	-47.4	-735.6	17.80		
66 - 72 - 71	4	-99.0	-571.2	174.2	3406.2	1122.4	-41.7	-628.5	18.21		
66 - 72 - 71	5	-61.0	-271.1	95.7	1908.2	563.5	-24.0	-308.1	21.16		
64 - 65 - 70	1	-123.6	-594.4	-854.6	-1900.6	164.5	527.5	-1245.5	-37.30		
64 - 65 - 70	2	-14.9	-288.6	-326.7	-724.5	88.8	202.4	-505.9	-33.64		
64 - 65 - 70	3	-81.3	-424.2	-601.0	-1335.3	117.8	372.2	-877.8	-37.04		
64 - 65 - 70	4	-59.0	-370.6	-509.4	-1129.4	103.6	318.0	-747.5	-36.50		
64 - 65 - 70	5	8.0	-209.6	-234.6	-511.7	61.1	157.9	-359.4	-32.56		
65 - 71 - 70	1	-789.6	-183.1	945.4	2365.9	340.8	-1479.2	506.5	-36.11		
65 - 71 - 70	2	-376.6	-65.7	379.0	1054.3	82.5	-630.8	188.5	-33.85		
65 - 71 - 70	3	-562.7	-126.3	666.7	1680.2	232.4	-1046.1	357.0	-35.94		
65 - 71 - 70	4	-490.1	-102.7	568.5	1453.1	183.9	-896.9	304.2	-35.59		
65 - 71 - 70	5	-272.2	-31.9	273.6	771.8	38.7	-450.9	146.8	-33.14		
63 - 64 - 69	1	60.0	-426.2	-678.4	-442.1	-3722.5	537.6	-903.8	-35.14		
63 - 64 - 69	2	33.3	-221.8	-252.5	-143.2	-1378.4	188.6	-377.1	-31.60		
63 - 64 - 69	3	44.2	-306.1	-476.2	-304.6	-2612.6	376.5	-638.3	-34.90		
63 - 64 - 69	4	41.2	-270.7	-402.0	-246.8	-2205.0	316.4	-545.9	-34.40		
63 - 64 - 69	5	31.9	-164.5	-179.3	-73.5	-982.0	138.1	-270.7	-30.65		
64 - 70 - 69	1	-579.4	2.0	755.0	-831.9	-467.5	-1097.7	520.3	-34.47		
64 - 70 - 69	2	-286.4	2.7	287.7	-306.9	-172.1	-463.8	180.1	-31.66		
64 - 70 - 69	3	-414.2	2.4	530.7	-584.3	-331.0	-776.0	364.2	-34.28		
64 - 70 - 69	4	-363.0	3.9	449.2	-493.8	-284.5	-664.8	305.7	-33.89		
64 - 70 - 69	5	-209.5	8.4	204.9	-222.4	-145.0	-332.7	131.5	-31.00		
73 - 74 - 79	1	-68.2	55.8	-10.9	-532.6	313.9	-69.2	56.7	4.97		
73 - 74 - 79	2	-48.8	53.8	-8.0	-727.1	138.9	-49.4	54.5	4.41		
73 - 74 - 79	3	-50.1	41.9	-7.9	-412.0	223.0	-50.7	42.6	4.88		
73 - 74 - 79	4	-46.2	40.2	-7.2	-415.9	193.0	-46.8	40.8	4.72		
73 - 74 - 79	5	-34.4	35.2	-5.0	-427.4	103.0	-34.8	35.6	4.09		
74 - 80 - 79	1	-6.9	-57.3	25.7	147.9	588.0	3.9	-68.1	22.79		
74 - 80 - 79	2	-5.3	-44.4	24.8	144.4	637.8	6.7	-56.5	25.90		
74 - 80 - 79	3	-5.1	-42.3	19.3	110.8	443.3	3.1	-50.5	22.98		
74 - 80 - 79	4	-4.7	-39.5	18.4	106.1	428.7	3.2	-47.4	23.33		
74 - 80 - 79	5	-3.7	-31.1	15.9	91.9	384.7	3.6	-38.3	24.65		
72 - 73 - 78	1	-208.9	178.3	-85.3	903.5	475.0	-226.8	196.2	11.90		
72 - 73 - 78	2	-22.4	126.9	-19.5	547.1	205.8	-24.9	129.4	7.32		
72 - 73 - 78	3	-142.9	131.0	-59.1	647.0	336.8	-155.1	143.2	11.67		
72 - 73 - 78	4	-114.0	120.9	-48.4	569.1	290.4	-123.5	130.5	11.19		
72 - 73 - 78	5	-27.2	90.9	-16.2	335.3	151.1	-29.4	93.1	7.69		
73 - 79 - 78	1	58.5	-45.4	46.0	387.3	-459.7	76.0	-62.8	20.76		
73 - 79 - 78	2	63.1	28.6	15.7	114.8	-274.9	69.2	22.5	21.14		
73 - 79 - 78	3	44.5	-28.6	32.5	271.4	-327.0	56.8	-40.9	20.81		
73 - 79 - 78	4	43.6	-18.3	27.7	228.2	-283.8	54.1	-28.9	20.91		
73 - 79 - 78	5	40.9	12.4	13.4	98.7	-154.2	46.2	7.1	21.67		
71 - 72 - 77	1	-994.8	-506.6	-876.7	659.3	1051.5	-1660.8	159.4	37.22		
71 - 72 - 77	2	-396.9	-200.5	-355.9	338.2	435.5	-667.9	70.5	37.29		
71 - 72 - 77	3	-700.7	-356.8	-619.2	468.4	742.9	-1171.4	113.9	37.24		
71 - 72 - 77	4	-595.7	-303.3	-529.5	405.4	635.6	-998.9	99.8	37.28		




Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandataria)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

71 - 72 - 77	5	-280.9	-142.9	-260.6	216.4	313.9	-481.4	57.6	37.59		
72 - 78 - 77	1	170.6	-272.4	316.8	443.7	-672.2	335.7	-437.4	27.52		
72 - 78 - 77	2	117.5	-100.8	113.5	142.3	-338.5	165.8	-149.1	23.06		
72 - 78 - 77	3	125.2	-190.6	222.6	309.4	-477.7	240.3	-305.6	27.33		
72 - 78 - 77	4	115.5	-159.8	188.4	257.7	-413.7	211.2	-255.5	26.93		
72 - 78 - 77	5	86.1	-67.3	85.8	102.5	-221.6	124.5	-105.7	24.10		
70 - 71 - 76	1	-182.1	-780.5	-905.8	-15.2	-794.7	472.7	-1435.3	-35.86		
70 - 71 - 76	2	-59.8	-327.1	-346.0	29.0	-285.1	177.5	-564.4	-34.44		
70 - 71 - 76	3	-125.0	-551.8	-636.8	-4.3	-559.1	333.2	-1010.0	-35.74		
70 - 71 - 76	4	-100.7	-472.8	-539.4	7.8	-474.2	283.8	-857.3	-35.48		
70 - 71 - 76	5	-27.5	-235.9	-247.0	43.9	-219.7	136.3	-399.8	-33.56		
71 - 77 - 76	1	-405.8	-155.5	773.3	550.0	-814.4	-1064.0	502.7	-40.40		
71 - 77 - 76	2	-160.2	-61.6	293.4	256.5	-353.3	-408.4	186.7	-40.23		
71 - 77 - 76	3	-285.7	-108.4	543.7	389.3	-579.0	-748.0	353.9	-40.37		
71 - 77 - 76	4	-242.6	-90.3	460.7	334.5	-501.9	-633.4	300.5	-40.30		
71 - 77 - 76	5	-113.5	-35.8	211.7	169.9	-270.6	-289.9	140.6	-39.80		
69 - 70 - 75	1	-42.6	-951.2	-718.0	-429.3	-4593.1	352.8	-1346.6	-28.84		
69 - 70 - 75	2	-10.8	-399.6	-265.5	-155.6	-1641.6	123.8	-534.2	-26.90		
69 - 70 - 75	3	-28.6	-673.0	-503.5	-297.7	-3216.1	247.0	-948.6	-28.69		
69 - 70 - 75	4	-21.8	-577.6	-424.2	-244.9	-2700.8	207.4	-806.8	-28.39		
69 - 70 - 75	5	-1.5	-291.4	-186.3	-86.4	-1154.9	89.6	-382.5	-26.05		
70 - 76 - 75	1	-764.9	-51.5	662.6	-1535.2	-694.4	-1160.7	344.3	-30.85		
70 - 76 - 75	2	-322.5	-21.1	245.7	-532.4	-252.3	-460.1	116.4	-29.24		
70 - 76 - 75	3	-541.1	-35.9	464.8	-1075.6	-487.9	-817.5	240.5	-30.74		
70 - 76 - 75	4	-464.3	-29.8	391.7	-904.3	-412.9	-695.0	200.9	-30.49		
70 - 76 - 75	5	-234.0	-11.5	172.7	-390.6	-187.6	-328.2	82.6	-28.61		
75 - 76 - 4	1	-229.4	-2247.8	-479.7	-11.6	-6016.1	-121.2	-2356.0	-12.71		
75 - 76 - 4	2	-84.1	-847.3	-170.8	-3.2	-2104.2	-47.6	-883.8	-12.06		
75 - 76 - 4	3	-160.5	-1579.5	-335.2	-6.0	-4204.0	-85.3	-1654.6	-12.64		
75 - 76 - 4	4	-134.4	-1336.3	-280.2	-1.1	-3515.4	-72.3	-1398.4	-12.50		
75 - 76 - 4	5	-56.3	-606.8	-115.2	13.3	-1449.7	-33.2	-629.9	-11.35		
79 - 80 - 84	1	-65.5	-75.1	-55.1	-483.3	-656.2	-14.9	-125.6	-42.51		
79 - 80 - 84	2	-52.3	-71.2	-47.6	-513.7	-665.5	-13.2	-110.3	-39.40		
79 - 80 - 84	3	-48.5	-56.2	-41.0	-363.7	-492.1	-11.1	-93.5	-42.31		
79 - 80 - 84	4	-45.4	-53.6	-38.7	-350.5	-471.5	-10.6	-88.4	-41.97		
79 - 80 - 84	5	-36.1	-45.9	-31.8	-311.0	-409.8	-8.8	-73.2	-40.64		
78 - 79 - 83	1	-72.9	-171.0	-93.1	506.0	-622.2	-16.8	-227.2	-31.10		
78 - 79 - 83	2	10.3	-89.1	21.6	297.4	-672.2	14.8	-93.6	-11.73		
78 - 79 - 83	3	-48.7	-122.8	-64.9	360.7	-477.5	-11.0	-160.5	-30.13		
78 - 79 - 83	4	-36.6	-108.5	-54.0	314.2	-475.7	-7.7	-137.4	-28.16		
78 - 79 - 83	5	-0.4	-65.8	-21.3	174.9	-470.3	5.9	-72.1	-16.54		
79 - 84 - 83	1	-68.2	-8.2	29.4	-843.4	-135.1	-80.2	3.8	-22.21		
79 - 84 - 83	2	-65.9	-7.9	22.8	-788.3	-107.5	-73.8	-0.0	-19.10		
79 - 84 - 83	3	-51.1	-6.1	21.7	-629.2	-100.0	-59.9	2.7	-22.02		
79 - 84 - 83	4	-48.8	-5.9	20.3	-597.5	-93.5	-56.9	2.2	-21.67		
79 - 84 - 83	5	-42.1	-5.1	15.9	-502.2	-74.2	-48.1	0.9	-20.35		
77 - 78 - 82	1	-385.2	-769.2	-423.8	1154.2	-102.6	-111.9	-1042.4	-32.81		
77 - 78 - 82	2	-152.1	-309.8	-148.7	528.1	-162.4	-62.6	-399.3	-31.03		
77 - 78 - 82	3	-270.8	-543.4	-297.2	818.6	-91.6	-80.1	-734.1	-32.68		
77 - 78 - 82	4	-229.4	-464.9	-250.5	706.1	-112.3	-70.4	-624.0	-32.41		
77 - 78 - 82	5	-105.2	-229.6	-110.4	368.5	-174.3	-40.7	-294.0	-30.30		
78 - 83 - 82	1	-164.7	-19.8	56.7	-1019.1	-248.1	-184.2	-0.2	-19.02		
78 - 83 - 82	2	-91.6	-11.0	11.9	-740.0	-62.6	-93.3	-9.3	-8.19		
78 - 83 - 82	3	-118.7	-14.2	39.4	-752.1	-173.3	-131.9	-1.0	-18.52		
78 - 83 - 82	4	-105.7	-12.7	32.6	-700.4	-144.8	-115.9	-2.4	-17.50		
78 - 83 - 82	5	-66.7	-8.0	12.0	-545.3	-59.4	-69.1	-5.6	-11.16		
76 - 77 - 81	1	-303.6	-1640.2	-601.9	757.9	-2037.9	-72.5	-1871.3	-21.00		
76 - 77 - 81	2	-117.4	-626.0	-216.3	295.3	-738.6	-37.9	-705.6	-20.19		

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

76 - 77 - 81	3	-212.6	-1153.9	-421.4	535.2	-1434.6	-51.5	-1314.9	-20.92	
76 - 77 - 81	4	-178.6	-978.7	-353.7	457.5	-1218.5	-44.6	-1112.6	-20.74	
76 - 77 - 81	5	-76.5	-453.1	-150.9	224.4	-570.1	-23.5	-506.1	-19.35	
77 - 82 - 81	1	-733.5	-88.0	209.3	-1162.9	-862.7	-795.5	-26.1	-16.48	
77 - 82 - 81	2	-295.8	-35.5	71.7	-504.6	-297.8	-314.3	-17.0	-14.43	
77 - 82 - 81	3	-518.4	-62.2	146.5	-830.9	-604.3	-561.4	-19.2	-16.36	
77 - 82 - 81	4	-443.8	-53.3	123.0	-727.6	-508.0	-479.3	-17.7	-16.10	
77 - 82 - 81	5	-220.1	-26.4	52.5	-417.5	-219.0	-233.4	-13.1	-14.23	
76 - 81 - 4	1	-1627.2	-195.3	264.9	-3054.5	-1124.2	-1674.6	-147.8	-10.15	
76 - 81 - 4	2	-620.9	-74.5	93.8	-1080.7	-398.0	-636.5	-58.9	-9.47	
76 - 81 - 4	3	-1144.9	-137.4	185.1	-2141.2	-785.8	-1177.8	-104.4	-10.09	
76 - 81 - 4	4	-971.2	-116.5	154.9	-1802.7	-657.6	-998.4	-89.4	-9.96	
76 - 81 - 4	5	-450.4	-54.0	64.1	-787.0	-272.8	-460.5	-43.9	-8.96	

- Verifiche lastre/piastre

- Modalità di verifica

Gli elementi lastra/piastra possono essere distinti in due categorie in funzione dello stato di sollecitazione:

- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione semplice (flessione o tensionale a membrana);
- elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto (flessionale e tensionale a membrana).


Le verifiche per stato di sollecitazione semplice sono svolte proiettando le armature lungo le direzioni principali e effettuando la verifica a flessione retta/membrana lungo tali direzioni.

Per gli elementi soggetti ad uno stato di sollecitazione misto, le direzioni principali variano, lungo lo sviluppo z dell'elemento, in modo continuo. Il codice di verifica procede a:

- suddivisione dell'elemento in strati di 1 cm di spessore;
- valutazione, per ogni strato, del corrispondente stato di deformazione e tensione membranale;
- ricostruzione, per sovrapposizione dei vari strati membranali, del comportamento globale dell'elemento soggetto allo stato misto di presso-flessione.

L'Utente può definire delle sezioni trasversali, per le quali le sollecitazioni sono valutate mediando integrazione sulla lunghezza della sezione

Nella determinazione della matrice di rigidezza degli strati di cls, si assume:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

- Metodo T.A.: il calcestruzzo in compressione è assunto indefinitamente elastico lineare mentre, in trazione, si può assumere (opzionalmente) che sia in grado di assumere una trazione compresa fra 0 e f_{ct} , essendo f_{ct} la resistenza a trazione del calcestruzzo definita dall'EC2;
- Metodo S.L.U.: il metodo impiegato è quello noto come MCFT acronimo di "Modified Compression Field Method", sviluppato presso l'Università di Toronto da Collins e Del Vecchio a partire dagli anni '80. Il metodo, nella forma implementata, assume per la curva monoassiale tensione-deformazioni del cls quanto previsto dall'EC2;

La verifica a punzonamento può essere condotta considerando o non considerando autoequilibrate le tensioni nel terreno sotto il cono di punzonamento. L'angolo di diffusione è fissato dall'utente.

I copriferri indicati sono da intendersi riferiti al centro delle barre resistenti.

Simbologia utilizzata T.A.:

σ_{amm}
Tensione ammissibile
$\sigma_{amm, Trazione}$
Tensione ammissibile di trazione cls
$\sigma_{cls, 1}$
Tensione cls direzione 1
$\sigma_{cls, 2}$
Tensione cls direzione 2
$\sigma_{acciaio, 1}$
Tensione acciaio direzione 1
$\sigma_{acciaio, 2}$
Tensione acciaio direzione 2
$c_{f_x, Eq}$
Copriferro in direzione x
A_{f_x}
Armatura in direzione x



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

$c_{fy,Eq}$

Copri ferro in direzione y

A_f

Armatura in direzione y

$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$

Componenti di sollecitazione esterna

$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$

Componenti di sollecitazione principali

α

Angolo direzioni principali

d

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

$T_{b,0}$

Tensione ammissibile a taglio elementi privi di armatura a taglio

$T_{b,1}$

Tensione ammissibile a taglio elementi con armatura a taglio

N, M_x, M_y

Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

τ

Tensione tangenziale massima

Simbologia utilizzata S.L.:

f_{yd}

Tensione di snervamento di progetto barre armatura

ϵ_{ud}

Deformazione uniforme ultima

ϵ_{yd}



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Deformazione al limite di snervamento

f_{ck}

Resistenza cilindrica caratteristica

f_{cd}

Tensione di calcolo a compressione di base

ϵ_{c2}

Deformazione limite elastico

ϵ_y

Deformazione limite ultimo

f_{ctd}

Tensione di calcolo a trazione di progetto

ϵ_{ctd}

Deformazione al limite di trazione

E_{cm}

Modulo elastico

$c_{f_x, Eq}$

Copriferro in direzione x

A_{f_x}

Armatura in direzione x

$c_{f_y, Eq}$

Copriferro in direzione y

A_{f_y}

Armatura in direzione y

$N_x, N_y, N_{xy}, M_{xx}, M_{yy}, M_{xy}$

Componenti di sollecitazione esterna

$N_{11}, N_{22}, M_{11}, M_{22}, M_{12}$



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Componenti di sollecitazione principali

α

Angolo direzioni principali

C_r

Coefficiente rottura S_D/S_R

ϵ_x

Deformazione acciaio direzione x

ϵ_y

Deformazione acciaio direzione y

ϵ_{min}

Deformazione minima cls

ϵ_{max}

Deformazione massima cls

θ_{max}

Angolo direzioni principali di deformazione

σ_{amm}

Tensione ammissibile S.L.E. di riferimento

σ_x

Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione x

σ_y

Tensione nelle barre nello S.L.E. di riferimento in direzione y


$\sigma_{c,Max}$

Tensione massima nel cls nello S.L.E. di riferimento

d

Distanza a cui è calcolato il perimetro critico

$C_{Rd,c}$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Coefficiente taglio resistente elementi privi di armatura a taglio

V_{Ed}, M_{xEd}, M_{yEd}

Sollecitazione esterna verifica a punzonamento

B_x, B_y

Dimensioni perimetro critico

β

Angolo diffusione tensioni

V_{Ed}

Tensione tangenziale sull'area critica

ρ

Rapporto meccanico di armatura

$V_{Rd,c}$

Taglio resistente elementi privi di armatura

- Elementi più sollecitati per tipologia di sezione

- Verifiche SLU Shell elemento nodi 80 3 84

- Proprietà dei materiali

- Acciaio

f_{yd} 3913.0 [kg/cm²]

ϵ_{ud} 67.50 ‰

ϵ_{yd} 1.86 ‰

- Calcestruzzo

f_{cd} 188.1 [kg/cm²]

ϵ_{c2} -2.00 ‰


ϵ_{cu} -3.50 ‰

f_{ctd} 14.5 [kg/cm²]

ϵ_{ctd} 0.08 ‰

E_{cm} 188100.0 [kg/cm²]

- Sezione

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

sezione 1 H=35.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
A_{fx} [cm ²] / m	$C_{fx,Eq}$ [cm]	A_{fy} [cm ²] / m	$C_{fy,Eq}$ [cm]	A_{fx} [cm ²] / m	$C_{fx,Eq}$ [cm]	A_{fy} [cm ²] / m	$C_{fy,Eq}$ [cm]
3.14	5.00	7.70	5.00	3.14	5.00	7.70	5.00

- Azioni di verifica combinazione 1 (6.19 0.19 [m])

N_x	0.0	[kg/m]	N_{11}	0.0	[kg/m]
N_y	0.0	[kg/m]	N_{22}	0.0	[kg/m]
N_{xy}	0.0	[kg/m]	α	-0.00	[°]
M_{xx}	0.00	[kgm/m]	M_{11}	0.00	[kgm/m]
M_y	0.00	[kgm/m]	M_{22}	0.00	[kgm/m]
M_{xy}	0.00	[kgm/m]	α	-0.00	[°]

- Verifiche

$C_r=S_D/S_R$	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		
		ϵ_x ‰	ϵ_y ‰	ϵ_{min} ‰	ϵ_{max} ‰	θ [°]
1.00	Estradosso	9.768	0.057	0.001	-2.669	6.26
	Intradosso	67.500	0.464	80.479	-0.023	-85.15

- Verifiche SLE Rare Shell elemento nodi 80 3 84

- Proprietà dei materiali

- Acciaio

σ 3600.0 [kg/cm²]

- Calcestruzzo

σ 199.2 [kg/cm²]

- Sezione


sezione 1 H=35.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
A_{fx} [cm ²] / m	$C_{fx,Eq}$ [cm]	A_{fy} [cm ²] / m	$C_{fy,Eq}$ [cm]	A_{fx} [cm ²] / m	$C_{fx,Eq}$ [cm]	A_{fy} [cm ²] / m	$C_{fy,Eq}$ [cm]
3.14	5.00	7.70	5.00	3.14	5.00	7.70	5.00

- Azioni di verifica combinazione 3 (6.19 0.19 [m])

N_x	0.0	[kg/m]	N_{11}	0.0	[kg/m]
N_y	0.0	[kg/m]	N_{22}	0.0	[kg/m]
N_{xy}	0.0	[kg/m]	α	-0.00	[°]
M_{xx}	0.00	[kgm/m]	M_{11}	0.00	[kgm/m]
M_y	0.00	[kgm/m]	M_{22}	0.00	[kgm/m]
M_{xy}	0.00	[kgm/m]	α	-0.00	[°]

- Verifiche

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Cr=SD/S _R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
1.00	Estradosso	-40.9	-4.7	-5.9	11.78	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	43.7	5.1	0.0	- 81.17	NON Fessurato	0.000

- Verifiche SLE Frequenti Shell elemento nodi 80 3 84

- Proprietà dei materiali

- Acciaio

σ 4500.0 [kg/cm²]

- Calcestruzzo

σ 332.0 [kg/cm²]

- Sezione

sezione 1 H=35.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$Cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$Cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$Cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$Cf_{y,Eq}$ [cm]
3.14	5.00	7.70	5.00	3.14	5.00	7.70	5.00

- Azioni di verifica combinazione 4 (6.19 0.19 [m])

N_x	0.0	[kg/m]	N_{11}	0.0	[kg/m]
N_y	0.0	[kg/m]	N_{22}	0.0	[kg/m]
N_{xy}	0.0	[kg/m]	α	-0.00	[°]
M_{xx}	0.00	[kgm/m]	M_{11}	0.00	[kgm/m]
M_y	0.00	[kgm/m]	M_{22}	0.00	[kgm/m]
M_{xy}	0.00	[kgm/m]	α	-0.00	[°]

- Verifiche

Cr=SD/S _R	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
1.00	Estradosso	-34.5	-4.0	-5.0	11.92	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	37.3	4.3	0.0	- 81.57	NON Fessurato	0.000

- Verifiche SLE Quasi Permanenti Shell elemento nodi 80 3 84


- Proprietà dei materiali

- Acciaio

σ 4500.0 [kg/cm²]

- Calcestruzzo

σ 149.4 [kg/cm²]

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

- Sezione

sezione 1 H=35.00 [cm]

Estradosso				Intradosso			
Af_x [cm ²] / m	$Cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$Cf_{y,Eq}$ [cm]	Af_x [cm ²] / m	$Cf_{x,Eq}$ [cm]	Af_y [cm ²] / m	$Cf_{y,Eq}$ [cm]
3.14	5.00	7.70	5.00	3.14	5.00	7.70	5.00

- Azioni di verifica combinazione 5 (6.19 0.19 [m])

N_x	0.0	[kg/m]	N_{11}	0.0	[kg/m]
N_y	0.0	[kg/m]	N_{22}	0.0	[kg/m]
N_{xy}	0.0	[kg/m]	α	-0.00	[°]
M_{xx}	0.00	[kgm/m]	M_{11}	0.00	[kgm/m]
M_y	0.00	[kgm/m]	M_{22}	0.00	[kgm/m]
M_{xy}	0.00	[kgm/m]	α	-0.00	[°]

- Verifiche

$Cr=S_D/S_R$	Posizione	Acciaio		Calcestruzzo		Stato	Ampiezza Fessure mm
		σ_x [kg/cm ²]	σ_y [kg/cm ²]	$\sigma_{c,Max}$ [kg/cm ²]	θ [°]		
1.00	Estradosso	-15.2	-1.8	-2.3	12.98	NON Fessurato	0.000
	Intradosso	18.1	2.1	0.0	84.57	NON Fessurato	0.000

Verifica al carico limite

Descrizione terreni e falda

Caratteristiche fisico-meccaniche

Simbologia adottata

Descrizione	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kg/mc]
γ_{sat}	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kg/mc]
ϕ	Angolo di attrito interno del terreno espresso in gradi
δ	Angolo di attrito palo-terreno espresso in gradi
c	Coesione del terreno espressa in [kg/cm ²]
ca	Adesione del terreno espressa in [kg/cm ²]

Descrizione	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	ca
Sabbia	1850,0	18500,0	32,50	11,00	0,050	0,000
Terreno agrario	1900,0	1900,0	20,00	7,00	0,000	0,000
Argilla	1850,0	1850,0	25,00	8,00	0,270	0,000
Marne argillose	1780,0	1780,0	20,00	8,00	0,400	0,000



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Descrizione stratigrafia

Simbologia adottata

n°	Identificativo strato
Z1	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°1 espressa in [m]
Z2	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°2 espressa in [m]
Z3	Quota dello strato in corrispondenza del punto di sondaggio n°3 espressa in [m]
Terreno	Terreno dello strato

Punto di sondaggio n° 1: X = 0,0 [m] Y = 0,0 [m]

Punto di sondaggio n° 2: X = 3,0 [m] Y = 0,0 [m]

Punto di sondaggio n° 3: X = 0,0 [m] Y = 3,0 [m]

N	Z1	Z2	Z3	Terreno
1	-1,0	-1,0	-1,0	Terreno agrario
2	-7,1	-7,1	-7,6	Sabbia
3	-13,2	-13,2	-13,2	Argilla
4	-18,2	-18,2	-15,2	Sabbia
5	-30,0	-30,0	-30,0	Marne argillose

Normativa

N.T.C. 2008

Calcolo secondo: Approccio 2

Verifica della portanza per carichi verticali

Il calcolo della portanza è stato eseguito col metodo di Brinch-Hansen
La relazione adottata è la seguente:

$$q_u = c N_c s_c i_c d_c b_c g_c + q N_q s_q i_q d_q b_q g_q + 0.5 B \gamma N_{\gamma} s_{\gamma} i_{\gamma} d_{\gamma} b_{\gamma} g_{\gamma}$$

Altezza del cuneo di rottura: AUTOMATICA

Il criterio utilizzato per il calcolo del macrostrato equivalente è stato la MEDIA PESATA

Caratteristiche fisico-meccaniche del terreno equivalente



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.


Spessore dello strato	$H = 5,71$	[m]
Peso specifico terreno	$\gamma = 1850,00$	[kg/mc]
Angolo di attrito	$\phi = 29,22$	[°]
Coesione	$c = 0,15$	[kg/cm ²]
Base ridotta	$B' = B - 2 e_x = 6,70$	[m]
Lunghezza ridotta	$L' = L - 2 e_y = 1,00$	[m]

Coefficienti di capacità portante e fattori correttivi del carico limite.

$N_c = 28,34$	$N_q = 16,85$	$N_\gamma = 19,97$
$s_c = 1,00$	$s_q = 1,00$	$s_\gamma = 1,00$
$i_c = 1,00$	$i_q = 1,00$	$i_\gamma = 1,00$
$d_c = 1,18$	$d_q = 1,17$	$d_\gamma = 1,00$
$b_c = 1,00$	$b_q = 1,00$	$b_\gamma = 1,00$
$g_c = 1,00$	$g_q = 1,00$	$g_\gamma = 1,00$

Il valore della capacità portante è dato da:

$$q_u = 4,89 + 14,12 + 12,38 = 31,38 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$
$$q_{Rd} = q_u / \gamma_R = 13.65 > q_{max} = 1.92 \text{ [kg/cm}^2\text{]}$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

7 Elementi di copertura

Gli elementi di copertura verranno realizzati con elementi in c.a.p. prefabbricati; i carichi di progetto sono:

Canale interrato

G_1			in funzione della tipologia
G_2	1400/6000	daN/m ²	in funzione della tipologia
Q	2000	daN/m ²	

Vasche

G_1			in funzione della tipologia
G_2	0	daN/m ²	
Q	2000	daN/m ²	

Per ciò che riguarda i calcoli strutturali, si rimanda alla ditta fornitrice.

In via indicativa si fa riferimento a coperture realizzate con pannelli precompressi tipo VIAcap realizzati dal Gruppo Fauci. Nelle seguenti tabelle sono riportate le caratteristiche fisico – meccaniche delle suddette coperture.

Considerando lo schema in semplice le sollecitazioni di progetto allo SLU sono:

$$M_{Ed} = i \cdot q_{Ed} \cdot L^2 / 8$$

$$V_{Ed} = i \cdot q_{Ed} \cdot L / 2$$

Canale interrato

$L = 7.50$	m	$i = 0.6$	m
	q	γ	q_{Ed}
	daN/m ²		daN/m ²
G_1	1500	1.3	1950
G_2	1400	1.5	2100
Q	2000	1.5	3000
		sommano	7050



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

$$M_{Ed} = 29742 \text{ daNm}$$

$$V_{Ed} = 15863 \text{ daN}$$

Si utilizza il tipo H = 30 + 20 T₁ con armature a taglio costituite da 1Ø16. Le resistenze di calcolo valgono:

$$M_{Rd} = 59382 \text{ daNm}$$

$$V_{Rd} = 17753 \text{ daN}$$

Tabella I. Caratteristiche dei pannelli

CARATTERISTICHE DEI PANNELLI

ALTEZZA PANNELLI		H	cm	30		40		50		30		40		50	
Armatura da precompressione	Tipo	---		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
	Sezione	A _p	cm ²	17,07	21,53	19,15	23,61	19,97	27,33	6,73	11,27	10,45	12,31	10,45	16,85
Peso		P ₀	KN/ml	5,40		6,05		6,70		3,30		3,95		4,60	
Dist. del baricentro dal lembo sup.		X _i	cm	19,72	19,75	27,16	27,22	34,14	34,27	17,58	17,67	24,02	24,11	30,05	30,20
Momento d'inerzia		J	cm ⁴	126825	127336	275926	276975	531296	537035	94358	97098	213178	214905	409389	416612
Precompres. finale al lembo sup.		σ _{cps}	N/mm ²	-0,28	-0,65	-0,20	+0,07	-0,54	+0,10	+0,21	-0,01	-0,60	+0,60	-0,29	-0,68
Precompres. finale al lembo inf.		σ _{cpi}	N/mm ²	-12,01	-14,35	-11,69	-13,97	-10,90	-14,32	-9,32	-14,16	-10,93	-13,23	-9,71	-14,29
Momenti di rottura		M _r	KNcm	22872	23549	35843	36968	53914	57023	15245	19158	27978	30779	40393	46952
				(valori riferiti a B = 120 cm)					(valori riferiti a B = 60 cm)						

Tabella II. Caratteristiche dei pannelli

MATERIALI	RESISTENZE CARATTERISTICHE N/mm ²
Calcestruzzo pannelli	C45/55
Armatura pannello (acciaio stabilizzato per c.a.p.)	f _{ptk} ≥ 1860
Calcestruzzo getti in opera	C25/30
Armatura lenta (Acciaio per cemento armato B450C)	f _{yk} ≥ 450



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

	$L = 7.50 \text{ m}$	$i = 0.6 \text{ m}$	
	q	γ	q_{Ed}
	daN/m^2		daN/m^2
G_1	1500	1.3	1950
G_2	6000	1.5	9000
Q	2000	1.5	3000
	sommano		13950

$$M_{Ed} = 58852 \text{ daNm}$$

$$V_{Ed} = 31388 \text{ daN}$$

Si utilizza il tipo H = 30 + 30 T₁ con armature a taglio costituite da 1Ø16. Le resistenze di calcolo valgono:

$$M_{Rd} = 76841 \text{ daNm}$$


$$V_{Rd} = 35619 \text{ daN}$$

Tabella III.

CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE DEI SOLETTONI (valori riferiti al metro)														
ALTEZZA			Larghezza pannelli	SEZIONE PARZIALIZZATA						SEZIONE TUTTA REAGENTE				
				Peso proprio	Volume congl.	Dist. asse neutro dal lembo sup.	Momento d'inerzia	Moduli resistenti		Distanza asse baricentrico	Area sezione	Momento d'inerzia baricentrico	Momento di rottura solaio finito	
Inferiore solaio	Superiore solaio	T ₁						T ₂						
Pannello	Soletta	Totale	B cm	P KN/m ²	V l/m ²	X cm	J cm ⁴	W _i cm ³	W _s cm ³	X _c cm	A _c cm ²	J _c cm ⁴	M _r KNcm	M _r KNcm
h cm	s cm	H cm												
30	20	50	120	12,50	319	26,72	1236085	35042	46256	27,36	5953	1268072	72749	84453
			60		279	26,99	1244976	36071	46127	27,36	6155	1268769	59342	85313
	30	60	120	15,00	419	31,47	2085885	48741	66282	32,70	6953	2172859	94518	112315
			60		379	32,14	2122274	50778	66039	32,84	7155	2177967	76841	114301
40	20	60	120	15,00	398	31,35	2091239	48665	66702	32,59	7067	2181982	100052	116787
			60		335	31,91	2134757	50656	66909	32,64	7390	2199614	101268	116526
	30	70	120	17,50	498	35,95	3226870	63187	89749	37,93	8067	3428307	124520	146624
			60		435	37,02	3325729	67220	89845	38,15	8390	3455752	127748	147505
50	20	70	120	17,50	476	35,78	3240560	63123	90581	37,76	8177	3449168	124584	159437
			60		392	36,67	3357931	67175	91560	37,81	8607	3495359	122657	169006
	30	80	120	20,00	576	40,27	4689096	78677	116450	43,10	9177	5086438	150339	193537
			60		492	41,76	4899132	85398	117331	43,35	9607	5145578	149399	210915

Vasche

	$L = 6.00 \text{ m}$	$i = 0.6 \text{ m}$
	q	q_{Ed}
	daN/m^2	daN/m^2

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

G_1	1500	1.3	1950
G_2	0	1.5	0
Q	2000	1.5	3000
		sommano	4950


$$M_{Ed} = 13365 \text{ daNm}$$

$$V_{Ed} = 8910 \text{ daN}$$

Si utilizza il tipo $H = 30 + 20 T_1$ con armature a taglio costituite da $1\varnothing 14$. Le resistenze di calcolo valgono:

$$M_{Rd} = 59342 \text{ daNm}$$

$$V_{Rd} = 13592 \text{ daN}$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

8 Verifiche locali

8.1 Verifica al punzonamento

La verifica al punzonamento da effettuare sugli elementi di copertura viene rimandata alla ditta fornitrice. Il carico da adottare per la verifica è pari a:

$$F_{Ed} = \gamma_Q \cdot F = 1.5 \cdot 5500 = 8250 \text{ daN}$$

da applicare su un'area quadrata di lato 25 cm.

8.2 Verifica agli urti dovuti allo svio

La verifica sull'elemento in c.a. viene effettuata considerando un metro di parete. Le azioni di calcolo sono determinate secondo la combinazione:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Per le combinazioni eccezionali si assumono i coefficienti parziali di sicurezza sui materiali unitari come precisato nelle NTC 2008 § 4.1.4.

Per semplicità, sono state omesse le condizioni di carico con $\psi_{2j} = 0$.

Condizioni di carico

Descrizione	Tipo	Coefficiente parziale
Peso proprio	G_1	1.00
Azione del terreno	G_2	1.00
Azione da svio	A_d	1.00

Azioni di progetto nella sezione maggiormente sollecitata

$$N_{Ed} = 2450 \text{ daN/m}$$

$$V_{Ed} = 2458 \text{ daN/m}$$

$$M_{Ed} = 9341 \text{ daNm/m}$$



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Dati

Tipo sezione Rettangolare
Base 100.0 [cm]
Altezza 35.0 [cm]

Caratteristiche geometriche

Area sezione 3500.00 [cmq]
Inerzia in direzione X 2916666.7 [cm⁴]
Inerzia in direzione Y 357291.7 [cm⁴]
Inerzia in direzione XY 0.0 [cm⁴]
Ascissa baricentro sezione $X_G = 50.00$ [cm]
Ordinata baricentro sezione $Y_G = 17.50$ [cm]

Elenco ferri

Simbologia adottata

Posizione riferita all'origine

N° numero d'ordine
X Ascissa posizione ferro espresso in [cm]
Y Ordinata posizione ferro espresso in [cm]
d Diametro ferro espresso in [mm]
 ω Area del ferro espresso in [cmq]

N°	X	Y	d	ω
1	95.30	30.30	14	1.54
2	72.65	30.30	14	1.54
3	50.00	30.30	14	1.54
4	27.35	30.30	14	1.54
5	4.70	30.30	14	1.54
6	4.70	4.70	14	1.54
7	27.35	4.70	14	1.54
8	50.00	4.70	14	1.54
9	72.65	4.70	14	1.54
10	95.30	4.70	14	1.54

Materiale impiegato : Calcestruzzo armato

Caratteristiche calcestruzzo

Resistenza caratteristica calcestruzzo 407.88 [kg/cmq]
Coeff. omogeneizzazione acciaio/calcestruzzo 15.00
Coeff. omogeneizzazione calcestruzzo teso/compresso 1.00
Forma diagramma tensione-deformazione - PARABOLA-RETTANGOLO

Caratteristiche acciaio per calcestruzzo

Tensione ammissibile acciaio 4588.65 [kg/cmq]
Tensione snervamento acciaio 4588.65 [kg/cmq]
Modulo elastico E 2100000.00 [kg/cmq]
Fattore di incrudimento acciaio 1.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Combinazioni

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N	sforzo normale espresso in [kg]
M _Y	momento lungo Y espresso in [kgm]
M _X	momento lungo X espresso in [kgm]
M _t	momento torcente espresso in [kgm]
T _Y	taglio lungo Y espresso in [kg]
T _X	taglio lungo X espresso in [kg]
VD	verifica di dominio
VT	verifica tensionale (SLER - Combinazione rara, SLEF - Combinazione frequente, SLEQP - Combinazione quasi permanente, TAMM - Verifica a tensioni ammissibili)

N°	N	M _Y	M _X	M _t	T _Y	T _X	VD
1	2450.00	9341.00	0.00	0.00	2458.00	0.00	SI

Risultati analisi

Sollecitazioni ultime

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
N _u	Sforzo normale ultimo, espresso in [kg]
M _{Xu}	Momento ultimo in direzione X, espresso in [kgm]
M _{Yu}	Momento ultimo in direzione Y, espresso in [kgm]
FS	Fattore di sicurezza

Combinazione n° 1

N _u		M _{Xu}	M _{Yu}	FS
<u>2898.94</u>		0.00	<u>11052.64</u>	1.18
<u>1008222.73</u>	0.00	9341.00	411.52	
2450.00		0.00	<u>10984.75</u>	1.18

Risultati taglio

Simbologia adottata

N°	numero d'ordine della combinazione
V _{Rd}	Resistenza di calcolo dell'elemento privo di armatura trasversali a taglio, espresso in [kg]
V _{Rcd}	Resistenza di calcolo a "taglio compressione", espresso in [kg]
V _{Rsd}	resistenza di calcolo a "taglio trazione", espresso in [kg]

N°	T	V _{Rd}	V _{Rcd}	V _{Rsd}
1	2458.00	26821.12	0.00	0.00



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

Verifica alla testa della parete

Il collegamento fra le barriere e la testa della parete viene dimensionato per azioni eccezionali verificando il calcestruzzo allo schiacciamento. Le azioni di calcolo vengono determinate considerando la sezione in c.a. armata con i tirafondi in acciaio che sono costituiti da 4 M24x330 disposti come rappresentato nella seguente figura.

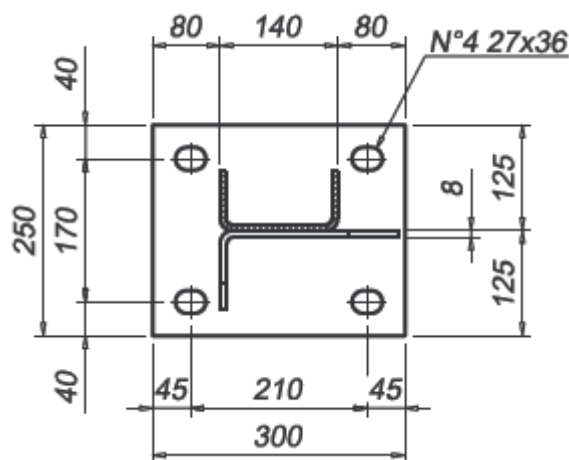


Fig. 8. - Connessione barriera elemento in c.a.

Le sollecitazioni sui tirafondi e sul calcestruzzo sono valutate assumendo agenti le sollecitazioni:

$$N_{Ed} = 0 \text{ daN}$$

$$V_{Ed} = 3687 \text{ daN}$$

$$M_{Ed} = 3687 \text{ daN}$$

Simbologia:

B base della sezione

H altezza della sezione


c copriferro

δ copriferro di calcolo

d altezza utile

φ curvatura

X_c posizione dell'asse neutro rispetto alla fibra di calcestruzzo maggiormente compressa

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

ε_c deformazione della fibra di calcestruzzo maggiormente compressa

ε'_f deformazione della barra maggiormente compressa

ε_f deformazione della barra maggiormente tesa

A'_f area di acciaio compresso

A_f area di acciaio teso

Geometria

H	B	c	δ	d	A'_f	A_f
cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
35	25	4.5	5.7	29.3	9.05	9.05

Materiali

calcestruzzo			Acciaio		
classe	γ_c	f_{cd}	classe	γ_s	f_{yd}
		daN/cm ²			daN/cm ²
C32/40	1.5	188.1	8.8	1.05	6180.952

Risultati

φ	X_c	ε_c	ε'_f	ε_f
1/cm	cm			
5.93E-05	6.73	3.99E-04	6.10E-05	1.34E-03
$\sigma(\varepsilon_c)$	$\sigma(\varepsilon'_f)$	$\sigma(\varepsilon_f)$		
daN/cm ²	daN/cm ²	daN/cm ²		
42.88	128.03	2810.00		

Dai risultati ottenuti si evince che la tensione nel calcestruzzo risulta minore della tensione di rottura, inoltre si ricavano:

$$F_{tEd} = 2810 \times 4.53 = 12729 \text{ daN}$$

$$F_{vEd} = 3687/4 = 922 \text{ daN}$$

La resistenza di calcolo a taglio dei bulloni e dei chiodi $F_{v,Rd}$, per ogni piano di taglio che interessa il gambo dell'elemento di connessione, viene assunta pari a:



Provincia Regionale di Ragusa

POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA
S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI
COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA
PROGETTO DEFINITIVO
Tabulati di calcolo

SIS S.r.l. (Mandatara)
A&S Engineering S.r.l.
BONIFICA ITALIA S.r.l.
CO.RE. INGEGNERIA
OMNISERVICE
Engineering S.r.l.

$$F_{V,Rd} = \alpha_b f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2}$$

- $\alpha_b = 0.6$ per bulloni classe 4.6, 5.6 e 8.8;
- $\alpha_b = 0.5$ per bulloni classe 6.8 e 10.9;
- A_{res} indica l'area resistente della vite e si adotta quando il piano di taglio interessa la parte filettata della vite.

L'area resistente assunta nei calcoli è ricavata dalla seguente tabella:

	d [mm]	A_{res} [mm ²]
M12	12	84.3
M14	14	115
M16	16	157
M18	18	192
M20	20	245
M22	22	303
M24	24	353
M27	27	459
M30	30	561
M36	36	817

La resistenza di calcolo a trazione degli elementi di connessione $F_{t,Rd}$ viene assunta pari a:


$$F_{t,Rd} = 0,9 f_{tb} A_{res} / \gamma_{M2}$$

Nelle unioni bullonate soggette a trazione viene effettuata la verifica della piastra a punzonamento; la resistenza a punzonamento del piatto collegato viene assunta pari a:

$$B_{p,Rd} = 0,6 \pi d_m t_p f_{tk} / \gamma_{M2}$$

- d_m è il minimo tra il diametro del dado e il diametro medio della testa del bullone;
- t_p è lo spessore del piatto;
- f_{tk} è la tensione di rottura dell'acciaio del piatto.

Nel caso di presenza combinata di trazione e taglio si adotta la formula di interazione lineare:

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

$$\frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1,4F_{t,Rd}} \leq 1$$

con la limitazione

$$\frac{F_{t,Ed}}{F_{t,Rd}} \leq 1$$

dove con $F_{v,Ed}$ ed $F_{t,Ed}$ si sono indicate rispettivamente le sollecitazioni di taglio e di trazione agenti sull'unione.


La resistenza di calcolo a rifollamento $F_{b,Rd}$ del piatto dell'unione viene assunta pari a:

$$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2}$$

dove:

- d è il diametro nominale del gambo del bullone,
- t è lo spessore della piastra collegata,
- f_{tk} è la resistenza a rottura del materiale della piastra collegata,
- $\alpha = \min \{e_1 / (3 d_0) ; f_{tb} / f_t ; 1\}$ per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato,
- $\alpha = \min \{p_1 / (3 d_0) - 0,25 ; f_{tb} / f_t ; 1\}$ per bulloni interni nella direzione del carico applicato,
- $k = \min \{2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5\}$ per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato,
- $k = \min \{1,4 p_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5\}$ per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato,

essendo e_1 , e_2 , p_1 e p_2 indicati in nella seguente figura e d_0 il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone.

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandataria) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	---

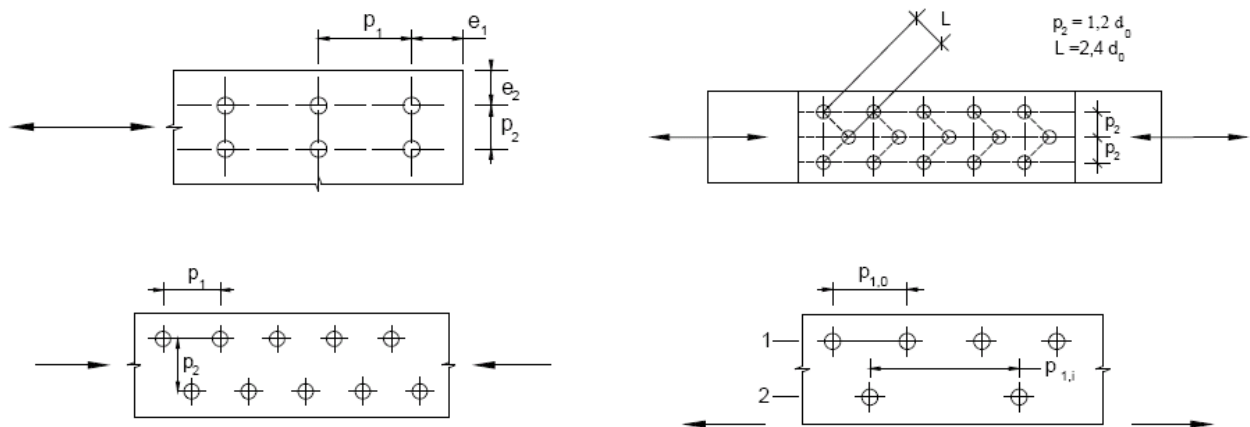


Fig. 9. - Disposizione dei fori per le realizzazioni di unioni bullonate o chiodate

Verifica

Caratteristiche geometriche

vite	d[mm]	d ₀ [mm]	A _{res} [mm]	d _m [mm]	t _p [mm]
M24	24	26	353	36	15

Verifica delle limitazioni geometriche

e ₁ =	45 mm	ok
p ₁ =	80 mm	ok
e ₂ =	45 mm	ok
p ₂ =	80 mm	ok

Caratteristiche dei materiali

Bulloni

Classe	f _{yb} [daN/cm ²]	f _{tb} [daN/cm ²]
8.8	6490	8000


- Elemento collegato più debole

Acciaio	f _{yk} [daN/cm ²]	f _{tk} [daN/cm ²]
S275	2750	4700

Azioni di progetto

$$F_{V,Ed} = 922 \text{ daN}$$

$$F_{t,Ed} = 12729 \text{ daN}$$

 Provincia Regionale di Ragusa	POTENZIAMENTO DEI COLLEGAMENTI STRADALI FRA LA S.S. N. 115 TRATTO COMISO-VITTORIA, IL NUOVO AEROPORTO DI COMISO E LA S.S. N. 514 RAGUSA-CATANIA PROGETTO DEFINITIVO Tabulati di calcolo	SIS S.r.l. (Mandatara) A&S Engineering S.r.l. BONIFICA ITALIA S.r.l. CO.RE. INGEGNERIA OMNISERVICE Engineering S.r.l.
--	---	--

Verifiche sui bulloni

- Tipo di verifica: a trazione e taglio

γ_{M2}	$F_{V,Rd}$ [daN]	$F_{t,Rd}$ [daN]	R_d/E_d	Esito verifica
1.25	13555	20333	1.94	VERIFICATA

Verifica sugli elementi collegati

- Tipo di verifica: a punzonamento e rifollamento

γ_{M2}	k	α	$F_{b,Rd}$ [daN]	$B_{p,Rd}$ [daN]	R_d/E_d	Esito verifica
1.25	2.50	0.59	19906	38253	21.59	VERIFICATA