



# COMUNE DI SOMMACAMPAGNA PROVINCIA DI VERONA

## REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI VARIANTE VIA ARTIGIANATO - AEROPORTO NELLA FRAZIONE DI CASELLE

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo Tav.

## RELAZIONE DI CALCOLO

#### IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

ing. Sandro D'Agostini - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 547 sez. A

#### IL PROGETTISTA:

ing. Lara Stefani - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 683 sez. A

#### IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

prof. ing. Claudio Modena - SM Ingegneria srl - Ordine degli Ingegneri di Verona n. 830 sez. A

DATA:  
APRILE 2023

RUP:  
geom. Paolo Franchini

DEC:  
--

# 14.01

#### COLLABORATORI:

ing. Mattia Cesta - SM Ingegneria srl - Ordine degli Ingegneri di Verona n. 4693 sez. A

*Collaborazione alla progettazione generale*

ing. Elisa Fregona - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 1369 sez. A

*Collaborazione alla progettazione generale*

ing. Massimo De Pasqual - L&S ENGINEERING srl - Ordine degli Ingegneri di Belluno num. 980 sez. A

*Collaborazione alla progettazione generale*

Codice				Liv.	WBS			Disciplina			Ambito				Rev.
2	0	2	3	E	G	0	0	S	T	R	R	E	0	1	A

Nome file: 14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo

A	EMISSIONE	APR 23	LS	SDA	
Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato

CAPOGRUPPO:



MANDANTI:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 1/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## SOMMARIO

1. PREMESSA .....	2
2. ELEMENTI GENERALI .....	3
2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	3
2.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI.....	3
2.2.1 Calcestruzzi.....	3
2.2.2 Parametri di progetto .....	4
2.2.2 Acciaio per c.a.....	10
2.3 SOFTWARE UTILIZZATO .....	11
3. GEOLOGIA E GEOTECNICA.....	11
4. ANALISI DEI CARICHI E PARAMETRI DI CALCOLO .....	12
4.1 Analisi dei carichi.....	12
4.1.1 Pesi propri .....	12
4.1.2 Carichi permanenti non strutturali.....	12
4.1.3 Carico variabile azioni da traffico.....	12
4.1.4 Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio .....	13
4.1.5 Carico da neve .....	14
4.1.6 Azione sismica .....	14
4.1.7 Vita nominale.....	15
4.1.7 Classe d'uso .....	15
4.1.8 Periodo di riferimento per l'azione sismica .....	15
4.1.9 Azioni di progetto.....	15
4.1.10 Categoria di sottosuolo.....	20
4.1.11 Verifica delle sezioni.....	20
5. CALCOLO E VERIFICA DELLE OPERE .....	23
5.1 Muro di sostegno lato rampa con altezza $H_{param} = 3.10$ m.....	23
5.1.1 Tabulati di calcolo e verifiche .....	24
5.1.2 Verifiche in sezioni principali .....	86
5.2 Muro di sostegno lato rampa con altezza del $H_{param} = 2.00$ m.....	96
5.2.1 Tabulati di calcolo e verifiche .....	97
5.2.2 Verifiche in sezioni principali .....	117
5.3 Muro di sostegno lato ciclabile con $H_{param} = 2.70$ m.....	117
5.3.1 Tabulati di calcolo e verifiche .....	118
5.3.2 Verifiche in sezioni principali .....	175
5.4 Muro di sostegno lato ciclabile con $H_{param} = 2.00$ m.....	175
5.4.1 Tabulati di calcolo e verifiche .....	176
5.4.2 Verifiche in sezioni principali .....	195
6. DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2) .....	196

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. <b>2023</b>		PAG. <b>2/196</b>
		REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

## 1. PREMESSA

La presente relazione di calcolo contiene la verifica delle opere in c.a., presenti nel progetto per la riqualificazione della viabilità di collegamento tra via dell'Artigianato-Aeroporto lungo la SP 26 avente i seguenti scopi:

- garantire le capacità di flusso dell'arteria principale verso l'Aeroporto e la tangenziale SUD di Verona mediante un itinerario in nuova sede alternativo all'attuale tratto che collega via dell'Artigianato al cavalcavia dell'autostrada con obiettivo di gerarchia, separazione e fluidità del traffico
- salvaguardare la viabilità minore verso Caselle dal traffico di attraversamento mediante una viabilità a senso unico di accesso al centro abitato
- ottenere una separazione dei diversi flussi di traffico con realizzazione di due rotatorie che garantiscono maggiore fluidità
- realizzare un nuovo percorso ciclabile di collegamento tra la frazione di Caselle e via dell'artigianato in direzione Sommacampagna e via Calzoni in direzione dell'Aeroporto.

Scopo del progetto è quello di prevedere un'infrastruttura che comporti benefici in termini di livello di servizio e di standard di sicurezza della circolazione.

L' intervento dove sono previste le opere strutturali è di seguito descritto:

### INTERVENTO:

- Si prevede la realizzazione di un muro di sostegno in c.a. lungo la rampa di accesso in direzione Caselle, lato Nord, che avrà anche la funzione di cordolo sul quale installare la barriera di sicurezza H2 bordo opera d'arte. Pertanto è prevista la realizzazione di un muro di sostegno in calcestruzzo armato di sottoscarpa dello sviluppo complessivo di circa 57.00 m con altezza massima, dal piano di posa della fondazione, di 3.60 m, e altezza minima di 2.00 m, lo spessore del muro sarà variabile partendo da un minimo di 50 cm in sommità e proseguendo secondo un'inclinazione di 6°, la base totale sarà di dimensioni 2.20 m.
- Si prevede inoltre la realizzazione di un altro muro di sostegno in c.a. lungo lo sviluppo della pista ciclabile, posta a Sud, della rampa di accesso che avrà anche qui la funzione di cordolo sul quale installare la barriera di protezione/recinzione. Pertanto è prevista la realizzazione di un muro di sostegno in calcestruzzo armato di sottoscarpa dello sviluppo complessivo di circa 36.50 m con altezza massima, dal piano di posa della fondazione, di 3.20 m, e altezza minima di 2.00 m, lo spessore del muro sarà variabile partendo da un minimo di 50 cm in sommità e proseguendo secondo un'inclinazione di 6°, la base totale sarà di dimensioni 2.00 m.

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. <b>2023</b>		PAG. <b>3/196</b>
		REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

## 2. ELEMENTI GENERALI

### 2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto è stato eseguito nel rispetto della normativa:

- **L. 05/11/1971 n. 1086** - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- **L. 02/02/1974 n. 64** - Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- **D.M. 17/01/2018** - Norme Tecniche per le Costruzioni.
- **CIRCOLARE 21 Gennaio 2019 n° 7** – Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17/01/2018.
- **UNI EN 206-1:2006** Calcestruzzo - Parte 1: Specificazione, prestazione, produzione e conformità.
- **UNI 11104:2016** Calcestruzzo - Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1.
- **UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005** Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti;
- **UNI EN 1992:2005 01/11/2005 Eurocodice 2** – Progettazione delle strutture di calcestruzzo: Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici;

### 2.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI IMPIEGATI

#### 2.2.1 Calcestruzzi

##### **Muri di sostegno in c.a.**

Nel calcolo dei muri di sostegno si adotta una classe di calcestruzzo C35/45.

##### **Classe di resistenza C35/45**

Peso di volume calcestruzzo

$$\gamma_{cls} = 24.00 \text{ kN/m}^3$$

Peso di volume cemento armato

$$\gamma_{ca} = 25.00 \text{ kN/m}^3$$

Coefficiente parziale di sicurezza relativo al calcestruzzo

$$\gamma_{cls} = 1.5$$

Resistenza caratteristica cubica:

$$R_{ck} = 45 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica cilindrica:

$$f_{ck} = 0,83R_{ck} = 37.35 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza caratteristica cilindrica media:

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 45.35 \text{ N/mm}^2$$

Resistenza media a trazione semplice:

$$f_{ctm} = 0,30 f_{ck}^{2/3} = 3.35 \text{ N/mm}^2$$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 4/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

Resistenza media a trazione per flessione:	$f_{cfm} = 1,2 f_{ctm} = 4,02 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione semplice(5%):	$f_{ctk} = 0,7 f_{ctm} = 2,35 \text{ N/mm}^2$
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%):	$f_{ctk} = 1,3 f_{ctm} = 4,36 \text{ N/mm}^2$
Modulo di elasticità longitudinale:	$E_{cm} = 22.000[f_{cm}/10]^{0,3} = 34625.48 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza SLU	
Resistenza di calcolo a compressione SLU:	$f_{cd} = 0,85 f_{ck} / \gamma_c = 21.165 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} = 0,7 f_{ctm} / \gamma_c = 1,563 \text{ N/mm}^2$
Coefficiente sicurezza SLE	
Resistenza di calcolo a compressione SLE:	$f_{cd} = f_{ck} / \gamma_c = 24,9 \text{ N/mm}^2$
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c = 2,91 \text{ N/mm}^2$
Massime tensioni di compressione in esercizio:	
combinazione rara	$\sigma_{c,ad} = 0.60 f_{ck} = 22,41 \text{ N/mm}^2$
combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} = 0.45 f_{ck} = 16,81 \text{ N/mm}^2$
Condizioni ambientali:	Aggressive
Classe di esposizione:	XC4 + XD3 + XF2 (UNI 11104)
Classe di consistenza:	S4
Massimo rapporto a/c:	$\leq 0.45$
Copriferro minimo	$\geq 45 \text{ mm}$
Minimo contenuto in cemento:	$\geq 360 \text{ kg/m}^3$
Diametro massimo aggregati:	32 mm
Classe di contenuto di cloruri:	Cl 0.2

## 2.2.2 Parametri di progetto

### 1) Condizioni ambientali

La norma UNI 11104 del 2016 consente di individuare la corretta combinazione di classi di esposizione dell'opera e di ogni sua singola componente, in funzione dei singoli meccanismi di degrado dell'ambiente sulle strutture. In aggiunta alla citata norma si considerano anche le disposizioni delle NTC 2018 riportate al punto 4.1.2.2.4.2 in cui si riporta " *Ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche e della protezione contro il degrado del calcestruzzo, le condizioni ambientali possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella*

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>5/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Tab. 4.1.III con riferimento alle classi di esposizione definite nelle Linee Guida per il calcestruzzo strutturale emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché nella UNI EN 206:2016:

Tab. 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Per l'opera in progetto si è scelto di considerare le condizioni ambientali: Aggressive

## 2) Classe di esposizione

Il prospetto 5 consente di individuare le caratteristiche minime che deve possedere il calcestruzzo per proteggere l'opera, in base alla combinazione di classi di esposizione: il rapporto acqua/cemento massimo, il contenuto minimo di cemento e la classe di resistenza minima:

## Prospetto 5: Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

prospetto	5	Valori limite per la composizione e le proprietà del calcestruzzo																				
		Classi di esposizione																				
		Nessun rischio di corrosione dell'armatura				Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri						Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico		
										Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti									
		X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3			
Massimo rapporto <i>a/c</i>		-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45			
Minima classe di resistenza		C12/15	C25/30	C30/37	C32/40	C32/40	C35/45	C30/37	C32/40	C35/45	C32/40	C35/45	C32/40	C25/30	C30/37	C30/37	32/40	35/45				
Minimo contenuto in cemento (kg/m³) <sup>d)</sup>		-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360			
Contenuto minimo in aria (%)													b)	4,0 <sup>a)</sup>								
Altri requisiti							E' richiesto l'utilizzo di cementi resistenti all'acqua di mare secondo UNI 9156						E' richiesto l'utilizzo di aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo				In caso di esposizione a terreno o acqua del terreno contenente solfati nei limiti del prospetto 2 della UNI EN 206:2014, è richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati <sup>f)</sup>					
a) Quando il calcestruzzo non contiene aria inglobata, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI CEN/TS 12390 -9, UNI CEN/TR 15177 o UNI 7087 per la relativa classe di esposizione. Il valore minimo di aria inglobata del 4% può ritenersi adeguato per calcestruzzi specificati con <i>D<sub>upper</sub></i> >20mm; per <i>D<sub>upper</sub></i> inferiori il limite minimo andrà opportunamente aumentato (ad esempio 5% per <i>D<sub>upper</sub></i> tra 12 mm e 16 mm).																						
b) Qualora si ritenga opportuno impiegare calcestruzzo aerato anche in classe di esposizione XF1 si adottano le specifiche di composizione prescritte per le classi XF2 e XF3.																						
c) Cementi resistenti ai solfati sono definiti dalla UNI EN 197-1 e su base nazionale dalla UNI 9156. La UNI 9156 classifica i cementi resistenti ai solfati in tre classi: moderata, alta e altissima resistenza solfatica. La classe di resistenza solfatica del cemento deve essere prescelta in relazione alla classe di esposizione del calcestruzzo secondo il criterio di corrispondenza della UNI 11417-1.																						
d) Quando si applica il concetto di valore <i>k</i> il rapporto massimo <i>a/c</i> e il contenuto minimo di cemento sono calcolati in conformità al punto 5.2.2.																						

Di seguito vengono esposti i criteri di scelta delle classi di esposizione in relazione al Prospetto 1 della succitata norma UNI 11104 che consente l'individuazione dell'ambiente di esposizione secondo un sistema standardizzato di classi che ha come riferimento le condizioni climatiche del continente europeo.





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
6/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

#### prospetto 1 Classi di esposizione

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono corrispondere le classi di esposizione
<b>1 Assenza di rischio di corrosione o attacco</b>		
X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo e disgelo, abrasione o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici: ambiente molto asciutto.	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.
<b>2 Corrosione indotta da carbonatazione</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo che contiene armatura o altri inserti metallici sia esposto all'aria ed all'umidità, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XC1	Permanentemente secco, acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo all'interno di edifici con umidità relativa dell'aria bassa. Calcestruzzo permanentemente immerso in acqua o esposto a condensa.
XC2	Prevalentemente acquoso o saturo d'acqua, raramente secco	Calcestruzzo a contatto con acqua per lungo tempo. Calcestruzzo di strutture di contenimento acqua. Calcestruzzo di molte fondazioni.
XC3	Moderata o alta umidità dell'aria	Calcestruzzo in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità dell'aria da moderata ad alta.
XC4	Ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo in esterni con superfici soggette a alternanze di ambiente secco ed acquoso o saturo d'acqua. Calcestruzzo ciclicamente esposto all'acqua in condizioni che non ricadono nella classe XC2.
<b>3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo armato o con inserti metallici sia esposto ad acqua contenente cloruri da origini diverse da quelle dell'acqua di mare, inclusi i sali disgelanti, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XD1	Moderata umidità dell'aria	Calcestruzzo esposto all'azione aggressiva dei cloruri trasportati dall'aria per esempio derivanti dall'uso di sali disgelanti. Per esempio impalcati da ponti, viadotti o barriere stradali.
XD2	Prevalentemente acquoso o saturo d'acqua, raramente secco	Calcestruzzo per impianti di trattamento acque o esposto ad acque contenenti cloruri, per esempio acque industriali o di piscine.
XD3	Ciclicamente secco e acquoso o saturo d'acqua	Calcestruzzo esposto a spruzzi di soluzioni di cloruri, per esempio derivanti da sali disgelanti. Per esempio su impalcati da ponti, viadotti o barriere stradali. Calcestruzzo di opere accessorie stradali (muri di sostegno), parti di ponti, pavimentazioni stradali o industriali o di parcheggi.
<b>4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo armato o con inserti metallici sia esposto ai cloruri dell'acqua di mare o a salsedine trasportata dall'acqua, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XS1	Aria che trasporta salsedine marina in assenza di contatto con l'acqua di mare	Calcestruzzo per strutture in zone costiere.
XS2	Acqua di mare	Calcestruzzo di parti di strutture marine completamente immerse in acqua.
XS3	Aree soggette a marea, moto ondosso, spruzzi di acqua di mare	Calcestruzzo di opere portuali, per esempio banchine, moli, pontili. Calcestruzzo di opere di difesa marittima, per esempio barriere frangiflutti, dighe foranee.

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>7/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

prospetto 1 **Classi di esposizione (Continua)**

Denominazione della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono corrispondere le classi di esposizione
<b>5 Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti</b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo sia esposto ad un significativo attacco da cicli di gelo/disgelo, purché bagnato, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XF1	Condizioni che determinano una moderata saturazione del calcestruzzo, in assenza di agente disgelante	Calcestruzzo di facciate, colonne o elementi strutturali verticali o inclinati esposti alla pioggia ed ai cicli di gelo/disgelo.
XF2	Condizioni che determinano una moderata saturazione del calcestruzzo in presenza di agente disgelante	Calcestruzzo di facciate, colonne o elementi strutturali verticali o inclinati esposti alla pioggia ed ai cicli di gelo/disgelo in presenza di sali disgelanti, per esempio opere stradali esposte al gelo in presenza di sali disgelanti trasportati dall'aria.
XF3	Condizioni che determinano una elevata saturazione del calcestruzzo in assenza di agente disgelante	Calcestruzzo di elementi orizzontali in edifici dove possono aver luogo accumuli d'acqua.
XF4	Condizioni che determinano una elevata saturazione del calcestruzzo con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Calcestruzzo di elementi orizzontali, di strade o pavimentazioni, esposti al gelo ed ai sali disgelanti oppure esposti al gelo in zone costiere.
<b>6 Attacco chimico<sup>*)</sup></b>		
Nel caso in cui il calcestruzzo sia esposto ad attacco chimico derivante da acque sotterranee o dal terreno, l'esposizione deve essere classificata come segue:		
XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo	Calcestruzzo esposto a terreno naturale e acqua del terreno con caratteristiche chimiche del prospetto 2 della UNI EN 206:2014
XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo	Calcestruzzo esposto a terreno naturale e acqua del terreno con caratteristiche chimiche del prospetto 2 della UNI EN 206:2014
XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo	Calcestruzzo esposto a terreno naturale e acqua del terreno con caratteristiche chimiche del prospetto 2 della UNI EN 206:2014
*) Acque reflue con caratteristiche chimiche nei limiti indicati nel prospetto 2 della UNI EN 206:2014 e prive di altri aggressivi chimici sono classificabili con le classi di esposizione per l'attacco chimico da parte delle acque del terreno. L'acqua di mare per quanto riguarda l'attacco chimico è da considerare un ambiente moderatamente aggressivo.		

- Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione

Classe XC4 → Strutture esterne sottoposte a cicli di acido-bagnato. Es. Pavimentazioni esterne, muri, pile da ponte esposti ciclicamente a condizioni di acido-bagnato.

- Corrosione delle armature indotte da cloruri

Classe XD3 → Strutture soggette ai Sali disgelanti ed elementi esposti in parte ai cloruri e in parte all'aria.

- Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. <b>2023</b>		PAG. <b>8/196</b>
		REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>	
		<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>		
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Classe XF2 → Condizioni che determinano una moderata saturazione del calcestruzzo in presenza di agente disgelante; Es. opere stradali esposte al gelo in presenza di sali disgelanti trasportati dall'aria come parti di ponti che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.

Sulla base delle classi di esposizione sopra elencate si assume la seguente prescrizione

Classe di esposizione	a/c <sub>max</sub>	C(x/y) <sub>min</sub>	C <sub>min</sub> (Kg/m <sup>3</sup> )	C <sub>f,min,dur</sub> (mm)
XC4	0.50	C32/40	340	30
XD3	0.45	C35/45	360	45
XF2	0.50	C30/37	360	-
XC4-XD3-XF2	0.45	C35/45	360	45

è stata assunta la minima classe di resistenza del calcestruzzo C35/45, con massimo rapporto acqua/cemento  $\leq 0.45$  e minimo contenuto in cemento  $\geq 360$  kg/m<sup>3</sup>

### 3) Calcolo del copriferro

Le caratteristiche del calcestruzzo dettate dalla norma UNI 11104:2016 valgono se il copriferro è valutato correttamente e garantito in fase esecutiva.

L'EC2 (UNI EN 1992-1-1:2005) definisce il copriferro nominale come la somma del copriferro minimo,  $c_{min}$ , che garantisca la corretta trasmissione delle forze di aderenza, la protezione dell'acciaio contro la corrosione (durabilità) e l'eventuale adeguata resistenza al fuoco più un margine di progetto per gli scostamenti,  $\Delta c_{dev}$ :

$$c_{nom} = c_{min} + \Delta c_{dev}$$

Copriferro minimo,  $c_{min}$

Deve essere utilizzato il massimo valore di  $c_{min}$  che soddisfi sia i requisiti relativi all'aderenza, sia quelli relativi alle condizioni ambientali.

$$c_{min} = \max \{ c_{min,b}; c_{min,dur} + \Delta c_{dur,\gamma} - \Delta c_{dur,st} - \Delta c_{dur,add}; 10 \text{ mm} \}$$

dove:

$c_{min,b}$  copriferro minimo dovuto al requisito di aderenza; secondo il prospetto 4.2 seguente

prospetto 4.2 **Copriferro minimo,  $c_{min,b}$ , richiesto con riferimento all'aderenza**

Requisito relativo all'aderenza	
Disposizione delle armature	Copriferro minimo $c_{min,b}$ *)
Isolate	Diametro della barra
Raggruppate	Diametro equivalente ( $\phi_e$ ) (vedere punto 8.9.1)
*) Se la dimensione nominale massima dell'aggregato è maggiore di 32 mm, si raccomanda di aumentare $c_{min,b}$ di 5 mm.	

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 9/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

$c_{min,dur}$  copriferro minimo dovuto alle condizioni ambientali; secondo i prospetti che seguono:

prospetto 4.3N **Classificazione strutturale raccomandata**

Classe Strutturale							
Criterio	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1	XD2 / XS1	XD3 / XS2 / XS3
Vita utile di progetto di 100 anni	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi	aumentare di 2 classi
Classe di resistenza <sup>1) 2)</sup>	$\geq C30/37$ ridurre di 1 classe	$\geq C30/37$ ridurre di 1 classe	$\geq C35/45$ ridurre di 1 classe	$\geq C40/50$ ridurre di 1 classe	$\geq C40/50$ ridurre di 1 classe	$\geq C40/50$ ridurre di 1 classe	$\geq C45/55$ ridurre di 1 classe
Elemento di forma simile ad una soletta (posizione delle armature non influenzata dal processo costruttivo)	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe
È assicurato un controllo di qualità speciale della produzione del calcestruzzo	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe	ridurre di 1 classe

prospetto 4.4N **Valori del copriferro minimo,  $c_{min,dur}$ , requisiti con riferimento alla durabilità per acciai da armatura ordinaria, in accordo alla EN 10080**

Requisito ambientale per $c_{min,dur}$ (mm)							
Classe strutturale	Classe di esposizione secondo il prospetto 4.1						
	X0	XC1	XC2 / XC3	XC4	XD1 / XS1	XD2 / XS2	XD3 / XS3
S1	10	10	10	15	20	25	30
S2	10	10	15	20	25	30	35
S3	10	10	20	25	30	35	40
S4	10	15	25	30	35	40	45
S5	15	20	30	35	40	45	50
S6	20	25	35	40	45	50	55

$\Delta c_{dur,\gamma}$  margine di sicurezza; il valore raccomandato è 0 mm;

$\Delta c_{dur,st}$  riduzione del copriferro minimo quando si utilizza acciaio inossidabile; il valore raccomandato in assenza di specifiche prescrizioni è 0 mm;

$\Delta c_{dur,add}$  riduzione del copriferro minimo quando si ricorre a protezione aggiuntiva, il valore raccomandato, in assenza di prescrizioni aggiuntive, è 0 mm;

$\Delta c_{dev}$  si deve aumentare il copriferro minimo per tener conto degli scostamenti dovuti all'incertezza della posa delle barre, il valore raccomandato è 10 mm;

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>10/196</b>
			REV.	DATA
			<b>A</b>	<b>Aprile 2023</b>
Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle				
PROGETTO ESECUTIVO				

Considerata una classe strutturale S4 (UNI EN 1992-1-1:2005 EC2) corrispondente ad un valore della Vita nominale  $V_N = 50$  anni (costruzioni con livelli di prestazione ordinari) (punto 2.4.1 NTC 2018) e considerando che la produzione del cls è controllata possiamo diminuire di una classe strutturale passando alla classe S3 e prendendo a riferimento la classe di esposizione XD3 otteniamo un valore di copriferro con riferimento alla durabilità per acciai da armatura:

$$C_{min,dur} = 40 \text{ mm}$$

$$C_{min,b} = 12+5 = 17 \text{ mm}$$

Il copriferro minimo vale

$$C_{min} = \max[ C_{min,b} = 17 \text{ mm} ; C_{min,dur} = 40 \text{ mm} ; 10 \text{ mm} ] = 40 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$$

$$C_{nom} = 40 \text{ mm} + 5 \text{ mm} = 45 \text{ mm}$$

Il valore di copriferro minimo  $C_{min,dur}$  in relazione alla durabilità del cls è definito anche secondo le indicazioni contenute nella Circolare esplicativa: Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. “ Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018, tabella C4.1.IV riportata in estratto:

Tabella C4.1.IV - Copriferri minimi in mm

			barre da c.a. elementi a piastra		barre da c.a. altri elementi		cavi da c.a.p. elementi a piastra		cavi da c.a.p. altri elementi	
$C_{min}$	$C_o$	ambiente	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$	$C \geq C_o$	$C_{min} < C < C_o$
C25/30	C35/45	ordinario	15	20	20	25	25	30	30	35
C30/37	C40/50	aggressivo	25	30	30	35	35	40	40	45
C35/45	C45/55	molto ag.	35	40	40	45	45	50	50	50

## 2.2.2 Acciaio per c.a.

Acciaio per cemento armato tipo B 450 C avente le seguenti caratteristiche:

Peso di volume acciaio

$$\gamma_{acc} = 78.5 \text{ kN/m}^3$$

Tensione caratteristica di snervamento

$$f_{yk} \geq 450 \text{ N/mm}^2.$$

Tensione caratteristica di rottura

$$f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2.$$

Modulo elastico

$$E_s = 206000 \text{ N/mm}^2.$$

Rapporto

$$1,15 \leq (f_t / f_y)_k < 1,35 \text{ (frattile 10\%)}$$

Rapporto

$$(f_y / f_{y,nom})_k \leq 1,25 \text{ (frattile 5\%)}$$

Allungamento

$$(A_{gt})_k \geq 7,5 \% \text{ (frattile 10\%)}$$

Coefficiente parziale di sicurezza acciaio

$$\gamma_s = 1,15$$

Resistenza di calcolo SLU:

$$f_{yd} = f_{yk} / \gamma_s = 391,30 \text{ N/mm}^2$$

Tensione di calcolo SLE:

$$\sigma_{y,ad} = 0,80 f_{yk} = 360 \text{ N/mm}^2$$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>11/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## 2.3 SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato per i calcoli delle opere cordolo in c.a. è:

MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno

Versione 16.0

Produttore Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)

## 3. GEOLOGIA E GEOTECNICA

Nel dimensionamento delle opere si è fatto riferimento alla relazione geologica redatta dal dott. Geol. Cosimo Martinelli, facente parte integrante della presente relazione.

Si adottano i seguenti parametri geotecnici a seconda degli strati di terreno presenti sul sito utilizzati nel calcolo delle opere:

Strato 1:

Ghiaia poligenica arrotondata, di natura calcarea, con livelli di sabbia limosa e lenti di argilla.

peso di volume specifico

$$\gamma = 19 \text{ kN/m}^3$$

angolo d'attrito

$$\phi = 34^\circ$$

coesione efficace

$$c' = 0 \div 1 \text{ kPa} = 0 \div 0.01 \text{ daN/cm}^2$$

coesione non drenata

$$c_u = 0.0 \text{ daN/cm}^2$$

coefficiente di Winkler

$$k_w = 10.0 \text{ kg/cm}^3 = 9.8065 \text{ daN/cm}^3$$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>12/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

#### 4. ANALISI DEI CARICHI E PARAMETRI DI CALCOLO

##### 4.1 Analisi dei carichi

###### 4.1.1 Pesì propri

I pesi propri della struttura sono determinati automaticamente dal programma di calcolo.

###### 4.1.2 Carichi permanenti non strutturali

**Spinta del terreno sul muro:** è determinata automaticamente dal programma di calcolo.

###### Sovraccarico permanente pavimentazione:

Binder + Usura: Peso specifico di volume  $\gamma = 22.0 \text{ kN/m}^3$  ; spessore 10 cm

$$G_2 = 22.00 \cdot 0.10 = 2.2 \text{ kN/m}^2$$

Strato di sottofondo: Peso specifico di volume  $\gamma = 24.00 \text{ kN/m}^3$  ; spessore 30 cm

$$G_2 = 24.00 \cdot 0.30 = 7.2 \text{ kN/m}^2$$

**Carico delle barriere di protezione:** 1.5 kN/m

###### 4.1.3 Carico variabile azioni da traffico

Per simulare l'azione instabilizzante prodotta dal traffico dei veicoli è stato considerato lo Schema di carico 1 per simulare i carichi variabili applicati ai muri di sostegno della rampa e lo Schema di carico 5 per simulare i carichi variabili ai muri di sostegno della ciclabile, come definito al § 5.1.3.3.3 delle NTC 2018.

\_ Schema di carico 1: Le azioni variabili del traffico comprensivi degli effetti dinamici è costituito da carichi concentrati su due assi in tandem, applicati su impronte di pneumatico di forma quadrata e lato 0,40 m, e da carichi uniformemente distribuiti come mostrato in Fig. 4.1.3.1

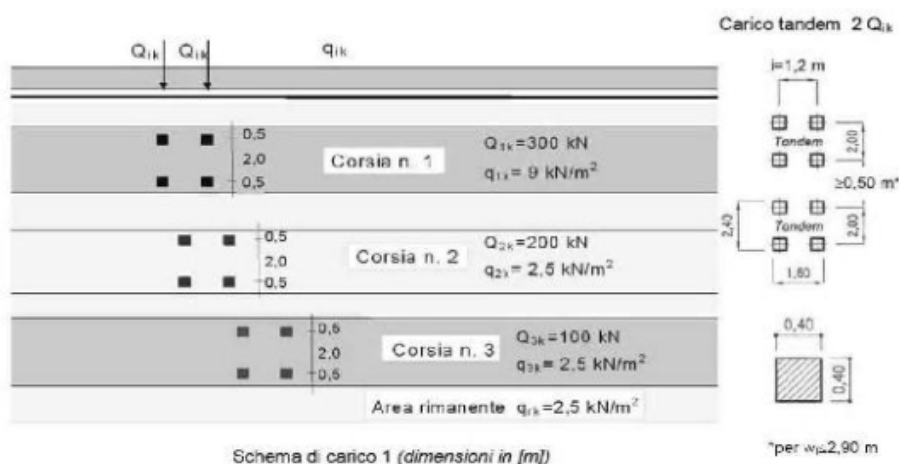


Fig. 4.1.3.1 – Schema di carico 1

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 13/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Questo schema costituito da un carico uniformemente distribuito pari a  $9.0 \text{ KN/m}^2$  a cui si aggiunge un carico tandem per corsia rispettivamente di 300 KN e 200 KN è da assumere a riferimento sia per le verifiche globali, sia per le verifiche locali, considerando un solo carico tandem per corsia, disposto in asse alla corsia stessa. Il carico tandem, se presente, va considerato per intero.

In via semplificata i carichi concentrati sono stati considerati nelle analisi come carichi uniformemente distribuiti ed applicati per tutta la lunghezza delle opere (quindi non solo localmente) facendo riferimento anche a quanto indicato nella circolare al punto C5.1.3.3.5.1

#### C5.1.3.3.5.1 Carichi verticali da traffico su rilevati e su terrapieni adiacenti al ponte

Ai fini del calcolo delle spalle, dei muri d'ala e delle altre parti del ponte a contatto con il terreno, sul rilevato o sul terrapieno si può considerare applicato lo schema di carico 1 in cui, per semplicità, i carichi tandem possono essere sostituiti da carichi uniformemente distribuiti equivalenti, applicati su una superficie rettangolare larga 3,0 m e lunga 2,20 m.

In un rilevato correttamente consolidato, si può assumere una diffusione del carico con angolo di  $30^\circ$ .

Il carico complessivo uniformemente distribuito, applicato contemporaneamente su tutte le carreggiate della strada, è stato pertanto assunto a favore di sicurezza pari a  $20.0 \text{ KN/m}^2$

\_ Schema di carico 5: costituito dalla folla compatta, agente con intensità nominale, comprensiva degli effetti dinamici, di  $5,0 \text{ kN/m}^2$ . Fig. 4.1.3.2. Il valore di combinazione è invece di  $2,5 \text{ kN/m}^2$ . Il carico folla deve essere applicato su tutte le zone significative della superficie di influenza, inclusa l'area dello spartitraffico centrale, ove rilevante



Fig. 4.1.3.2 – Schema di carico 5

#### 4.1.4 Azioni sui parapetti. Urto di veicoli in svio

L'urto del veicolo in svio viene valutato secondo quanto riportato nelle NTC 2018 al § 3.6.3.3.2. L'azione da considerare è quindi una forza orizzontale accidentale equivalente di collisione pari a  $F_x = 100 \text{ kN}$ .

Essa rappresenta l'effetto dell'impatto da trasmettere ai vincoli e deve essere considerata agente trasversalmente ed orizzontalmente 100 mm sotto la sommità dell'elemento o 1.0 m sopra il livello del piano di marcia, a seconda di quale valore sia minore.

L'azione tagliante  $F_x$  si considera che si distribuisca su sette montanti successivi distanti 1.333 m di interasse e si diffonda successivamente fino alla quota dell'estradosso superiore del muro.

Di conseguenza si avrà l'applicazione di una forza orizzontale

$$f_x = 100/8 = 12.5 \text{ kN/m}$$

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 14/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

e un momento flettente portato al piano di posa della barriera pari a:

$$M_{Ed} = (100/8) \times 1.0 = 12.5 \text{ kNm/m}$$

La barriera di sicurezza stradale tipo H2 bordo opera d'arte è prevista in progetto.

Azione tagliante, Urto (cond. Carico eccezionale, coefficienti di combinazione azioni tutti unitari)  $f_x = 12.5 \text{ kN/m}$   $M_{Ed} = 12.5 \text{ kNm/m}$

In fase esecutiva delle opere dovrà essere confermata la validità dei carichi assunti.

#### 4.1.5 Carico da neve

$$q_s = q_{sk} \cdot \mu_i \cdot C_E \cdot C_t$$

Quota altimetrica sito di costruzione: 80 m s.l.m.m.

Zona II

Comune: Sommacampagna

Provincia: Verona

Riferimento al paragrafo 3.4.1 e seguenti NTC2018

$$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/m}^2 \quad a_s < 200 \text{ m}$$

$\mu_i = 0.8$ ;  $0^\circ < \alpha < 30^\circ$  essendo  $\alpha$ , espresso in gradi sessagesimali, l'angolo formato dal pendio a monte del manufatto con l'orizzontale.

$C_E$  = coefficiente di esposizione = 0.9 Topografia = Battuta dai venti (Aree pianeggianti non ostruite esposte su tutti i lati, senza costruzioni o alberi più alti)

$C_t$  = coefficiente termico = 1.0 in assenza di specifiche prescrizioni

$$q_s = 1.00 \cdot 0.8 \cdot 0.9 \cdot 1.0 = 0.72 \text{ kN/m}^2$$

#### 4.1.6 Azione sismica

Nei confronti delle azioni sismiche gli stati limite sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e gli impianti.

Nel presente progetto è stata verificata la combinazione di carico sismica con riferimento allo stato limite ultimo di salvaguardia della vita (SLV): a seguito del terremoto la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidità nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della esistenza e rigidità per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali. Il Comune di Sommacampagna è classificato in zona sismica 2, con accelerazione con probabilità di superamento del 10% in 50 anni compresa tra

$$0,15 < a_g/g \leq 0,25 \text{ e } A_{gmax} = 0.157$$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. <b>2023</b>		PAG. <b>15/196</b>
		REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

#### 4.1.7 Vita nominale

La vita nominale di un'opera strutturale è intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve poter essere usata per lo scopo al quale è destinata. Nel caso in oggetto, l'opera ricade all'interno del tipo di costruzione 2 : "Opere ordinarie, ponti opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale (par. 2.4.1 D.M. 17.01.2018). La vita nominale risulta pertanto  $V_N > 50$  anni.

#### 4.1.7 Classe d'uso

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, la costruzione è stata suddivisa in una classe d'uso così definita:

Si considera una **classe d'uso III**: " Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi. Industrie con attività pericolose per l'ambiente. Reti viarie extraurbane non ricadenti in Classe d'uso IV. Ponti e reti ferroviarie la cui interruzione provochi situazioni di emergenza. Dighe rilevanti per le conseguenze di un loro eventuale collasso. "

#### 4.1.8 Periodo di riferimento per l'azione sismica

Le azioni sismiche su ciascuna costruzione vengono valutate in relazione ad un periodo di riferimento  $V_R$  che si ricava, per ciascun tipo di costruzione, moltiplicandone la vita nominale  $V_N$  per il coefficiente d'uso  $C_U$ . Tale coefficiente è funzione della classe d'uso e nel caso specifico assume valore pari a 1.5 per la classe d'uso III.

$$V_R = V_N \times C_U = 50 \text{ anni} \times 1.5 = \mathbf{75 \text{ anni}}$$

#### 4.1.9 Azioni di progetto

Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni  $a_g$  e dalle relative forme spettrali.

Le forme spettrali previste dalle NTC sono definite, su sito di riferimento rigido orizzontale, in funzione dei tre parametri:

- $a_g$  accelerazione orizzontale massima del terreno;
- $F_0$  valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Per ciascun nodo del reticolo di riferimento e per ciascuno dei periodi di ritorno  $T_R$  considerati dalla pericolosità sismica, i tre parametri si ricavano riferendosi ai valori corrispondenti al 50esimo percentile ed attribuendo ad  $a_g$  il valore previsto dalla pericolosità sismica,  $F_0$  e  $T_C^*$  i valori ottenuti imponendo che le forme spettrali in accelerazione, velocità e spostamento previste dalle NTC scartino al minimo dalle corrispondenti forme spettrali previste dalla pericolosità sismica.

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. <b>2023</b>		PAG. <b>16/196</b>
		REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

Le forme spettrali previste dalle NTC sono caratterizzate da prescelte probabilità di superamento e vite di riferimento. A tal fine occorre fissare:

la vita di riferimento  $V_R$  della costruzione,

- le probabilità di superamento nella vita di riferimento  $P_{VR}$  associate agli stati limite considerati, per individuare infine, a partire dai dati di pericolosità sismica disponibili, le corrispondenti azioni sismiche.

A tal fine è conveniente utilizzare, come parametro caratterizzante la pericolosità sismica, il periodo di ritorno dell'azione sismica  $T_R$ , espresso in anni. Fissata la vita di riferimento  $V_R$ , i due parametri  $T_R$  e  $P_{VR}$  sono immediatamente esprimibili, l'uno in funzione dell'altro, mediante l'espressione:

$$T_R = \frac{V_R}{\ln(1/P_{VR})}$$

I valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_0$  e  $T_C^*$  relativi alla pericolosità sismica su reticolo di riferimento nell'intervallo di riferimento sono forniti nelle tabelle riportate nell'ALLEGATO B delle NTC, in funzione di prefissati valori del periodo di ritorno  $T_R$ . L'accelerazione al sito  $a_g$  è espressa in  $g/10$ ;  $F_0$  è adimensionale,  $T_C^*$  è espresso in secondi.

I punti del reticolo di riferimento sono definiti in termini di Latitudine e Longitudine ed ordinati a Latitudine e Longitudine crescenti, facendo variare prima la Longitudine e poi la Latitudine.

Qualora la attuale pericolosità sismica su reticolo di riferimento non contempli il periodo di ritorno  $T_R$  corrispondente alla  $V_R$  e alla  $P_{VR}$  fissate, il valore del generico parametro  $p$  ( $a_g$ ,  $F_0$ ,  $T_C^*$ ) ad esso corrispondente potrà essere ricavato per interpolazione, a partire dai dati relativi ai  $T_R$  previsti nella pericolosità sismica, utilizzando l'espressione seguente:

$$\log(p) = \log(p_1) + \log\left(\frac{p_2}{p_1}\right) \times \log\left(\frac{T_R}{T_{R1}}\right) \times \left[ + \log\left(\frac{T_{R2}}{T_{R1}}\right) \right]^{-1}$$

Nel caso in esame si utilizzano i valori dei quattro punti del reticolo, sopra definiti, all'interno del quale si trova il punto considerato.

L'analisi è stata eseguita in condizioni sismiche e i coefficienti  $k_h$  e  $k_v$  sono valutati secondo la procedura indicata al punto 7.11.6.2.1 "Metodi di analisi" delle NTC2018 di cui si riporta lo stralcio:

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>17/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

#### 7.11.6.2 MURI DI SOSTEGNO

I sistemi di drenaggio a tergo della struttura devono essere in grado di tollerare gli spostamenti transitori e permanenti indotti dal sisma, senza che sia pregiudicata la loro funzionalità.

##### 7.11.6.2.1 Metodi di analisi

A meno di specifiche analisi dinamiche, l'analisi della sicurezza dei muri di sostegno in condizioni sismiche può essere eseguita mediante i metodi pseudo-statici e i metodi degli spostamenti.

Se la struttura può spostarsi, l'analisi pseudo-statica si esegue mediante i metodi dell'equilibrio limite. Il modello di calcolo deve comprendere l'opera di sostegno, il volume di terreno a tergo dell'opera, che si suppone in stato di equilibrio limite attivo, e gli eventuali sovraccarichi agenti sul volume suddetto.

Nell'analisi pseudo-statica, l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

Nelle verifiche, i valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni

$$k_h = \beta_m \cdot \frac{a_{max}}{g} \quad [7.11.6]$$

$$k_v = \pm 0,5 \cdot k_h \quad [7.11.7]$$

dove

$\beta_m$  = coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{max}$  = 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

$$a_{max} = S \cdot a_g = (S_s \cdot S_T) \cdot a_g \quad [7.11.8]$$

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;

$a_g$  = accelerazione orizzontale massima attesa su sito di riferimento rigido.

Nella precedente espressione, il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito è pari a:

$\beta_m = 0.38$  nelle verifiche allo stato limite ultimo (SLV)

$\beta_m = 0.47$  nelle verifiche allo stato limite di esercizio (SLD).

Per muri non liberi di subire spostamenti relativi rispetto al terreno, il coefficiente  $\beta_m$  assume valore unitario. I valori del coefficiente  $\beta_m$  possono essere incrementati in ragione di particolari caratteristiche prestazionali del muro, prendendo a riferimento il diagramma di Figura 7.11.3 di cui al successivo § 7.11.6.3.2.

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.

Lo stato limite di ribaltamento deve essere trattato impiegando coefficienti parziali unitari sulle azioni e sui parametri geotecnici (§ 7.11.1) e utilizzando valori di  $\beta_m$  incrementati del 50% rispetto a quelli innanzi indicati e comunque non superiori all'unità.

#### Parametri sismici

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2018

Muro rigido: 0

Sito in esame.

latitudine: 45,412379

longitudine: 10,897516

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 18/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

Classe: 3  
Vita nominale: 50

#### Siti di riferimento

Sito 1 ID: 12728 Lat: 45,4061 Lon: 10,8581 Distanza: 3155,940  
 Sito 2 ID: 12729 Lat: 45,4077 Lon: 10,9291 Distanza: 2523,021  
 Sito 3 ID: 12507 Lat: 45,4576 Lon: 10,9270 Distanza: 5532,992  
 Sito 4 ID: 12506 Lat: 45,4561 Lon: 10,8558 Distanza: 5850,261

#### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: C  
 Categoria topografica: T1  
 Periodo di riferimento: 75 anni  
 Coefficiente cu: 1,5

#### Operatività (SLO):

Probabilità di superamento: 81 %  
 Tr: 45 [anni]  
 ag: 0,052 g  
 Fo: 2,520  
 Tc\*: 0,243 [s]

#### Danno (SLD):

Probabilità di superamento: 63 %  
 Tr: 75 [anni]  
 ag: 0,068 g  
 Fo: 2,510  
 Tc\*: 0,253 [s]

#### Salvaguardia della vita (SLV):

Probabilità di superamento: 10 %  
 Tr: 712 [anni]  
 ag: 0,182 g  
 Fo: 2,452  
 Tc\*: 0,278 [s]

#### Prevenzione dal collasso (SLC):

Probabilità di superamento: 5 %  
 Tr: 1462 [anni]  
 ag: 0,236 g  
 Fo: 2,431  
 Tc\*: 0,284 [s]

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. <b>2023</b>		PAG. <b>19/196</b>
		REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2018

SLO:

Ss: 1,500  
 Cc: 1,670  
 St: 1,000  
 Kh: 0,000  
 Kv: 0,000  
 Amax: 0,765  
 Beta: 0,000

SLD:

Ss: 1,500  
 Cc: 1,650  
 St: 1,000  
 Kh: 0,048  
 Kv: 0,024  
 Amax: 1,007  
 Beta: 0,470

SLV:

Ss: 1,430  
 Cc: 1,600  
 St: 1,000  
 Kh: 0,099  
 Kv: 0,049  
 Amax: 2,547  
 Beta: 0,380

SLC:

Ss: 1,360  
 Cc: 1,590  
 St: 1,000  
 Kh: 0,000  
 Kv: 0,000  
 Amax: 3,145  
 Beta: 0,000

Le coordinate espresse in questo file sono in ED50

Geostru

Coordinate WGS84  
 latitudine: 45.411459  
 longitudine: 10.896497

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>20/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

**Opzioni sisma**

**D.M. 1996**

Coefficiente di intensità sismica [%]

**N.T.C. 2008 - NTC 2018**

	SLV	SLD
Accelerazione al suolo $a_g$ [m/s <sup>2</sup> ]	1.781	0.673
Accelerazione al suolo $a_g$ [% di g]	<b>0.182</b>	<b>0.069</b>
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale F0	2.452	2.509
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante Tc*	0.278	0.254
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico Ss	Tipo C <input type="text" value="1.433"/>	<b>1.500</b>
Coefficiente amplificazione topografica S <sub>T</sub>	T1 <input type="text" value="1.00"/>	

☐ Calcolo Bm nel rispetto gerarchia delle resistenze secondo Circolare 21/01/2019 n° 7 C.S.LL.PP. (par C7.11.6.2)

Coefficiente di riduzione ( $\beta_m$ )

Coefficiente di riduzione ( $\beta_m$ ) verifica ribaltamento

**Coeff. di intensità sismica orizzontale**  
**Kh [%] =  $a_g/g \cdot S_s \cdot S_t \cdot \beta_m$**

**9.884** **4.835**

Intensità sismica Verticale/Orizzontale

Forma diagramma incremento sismico  
☐ Rettangolare ☒ Stessa forma diagramma statico

**Importa file dati sismici** **Dettagli >>**

Accetta Annulla Help

**Dettagli**

Tipo di Opera	Opera ordinaria
Classe d'Uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita Nominale	50 anni
Vita di Riferimento	75 anni
Comune	Sommacampagna
Provincia	Verona
Regione	Veneto
Latitudine	45.411459
Longitudine	10.896497

#### 4.1.10 Categoria di sottosuolo

In base alla natura del terreno e ai parametri individuati, il suolo presente è classificabile in Categoria C: " *Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con profondità del substrato superiori a 30 m, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 180 m/s e 360 m/s.*"

$S_T = 1.0$  per una categoria topografica T1

#### 4.1.11 Verifica delle sezioni

La verifica delle sezioni in cemento armato viene eseguita a SLU e SLE.

La pressoflessione è verificata a SLU [ paragrafo 4.1.2.3.4 NTC 2018] con i diagrammi costitutivi parabola-rettangolo (cls) e bilatero (acciaio) [NTC18 4.1.2.1.2].

La resistenza nei confronti di sollecitazioni taglianti è verificata a SLU [NTC18 4.1.2.3.5].

A SLE si verifica lo stato limite di apertura delle fessure [NTC18 4.1.2.2.4], e la tensione massima nei materiali [NTC18 4.1.2.2.5].

- apertura delle fessure:  $k_t = 0.40$ ,  $k_1 = 0.80$ ,  $k_2 = 0.50$ ,  $k_3 = 3.40$ ,  $k_4 = 0.425$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 21/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

Le prescrizioni riguardo le verifiche allo SLE di apertura delle fessure vengono recepite dalla norma nazionale NTC2018 segnatamente nella Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP. “ Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018 ai punti C4.1.2.2.4 e C4.1.2.2.4.5 di cui si riporta lo stralcio

#### C4.1.2.2.4 Stato limite di fessurazione

##### C4.1.2.2.4.5 Verifica dello stato limite di fessurazione

##### Calcolo dell’ampiezza delle fessure

L’ampiezza caratteristica di verifica delle fessure,  $w_k$  può essere calcolata con l’espressione:

$$w_k = 1,7 \varepsilon_{sm} A_{sm} \quad [C4.1.5 \text{ e } 4.1.14]$$

dove:

$\varepsilon_{sm}$  è la deformazione unitaria media delle barre d’armatura;

$A_{sm}$  è la distanza media tra le fessure.

La deformazione unitaria media delle barre  $\varepsilon_{sm}$  può essere calcolata con l’espressione:

$$\varepsilon_{sm} = \frac{\sigma_s - k_t \frac{f_{ctm}}{\rho_{eff}} (1 + \alpha_e \rho_{eff})}{E_s} \geq 0,6 \frac{\sigma_s}{E_s} \quad [C4.1.6]$$

in cui:

$\sigma_s$  è la tensione nell’armatura tesa considerando la sezione fessurata;

$\alpha_e$  è il rapporto  $E_s/E_{cm}$ ;

$\rho_{eff}$  è pari a  $A_s/A_{c,eff}$

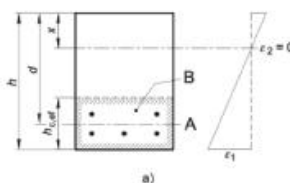
$A_{c,eff}$  è l’area efficace di calcestruzzo teso attorno all’armatura, di altezza  $h_{c,ef}$ , dove  $h_{c,ef}$  è il valore minore tra 2,5 (h-d), (h-x)/3 o h/2 (vedere Figura C4.1.10); nel caso di elementi in trazione, in cui esistono due aree efficaci, l’una all’estradosso e l’altra all’intradosso, entrambe le aree vanno considerate separatamente;

$k_t$  è un fattore dipendente dalla durata del carico e vale:

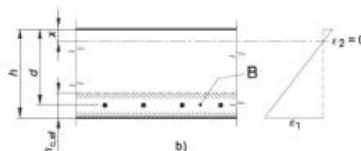
$k_t = 0,6$  per carichi di breve durata,

$k_t = 0,4$  per carichi di lunga durata.

Legenda  
a) Trave  
A Livello del baricentro dell'acciaio  
B Area tesa efficace,  $A_{c,eff}$



b) Piastra  
B Area tesa efficace,  $A_{c,eff}$



Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 22/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

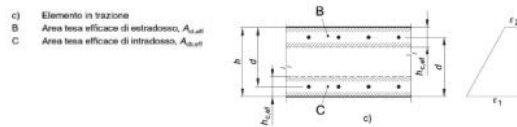


Figura C4.1.10- Area tesa efficace. Casi tipici

Nei casi in cui l'armatura sia disposta con una spaziatura non superiore a  $5(c + \phi/2)$  (vedi Figura C4.1.11), la distanza media tra le fessure,  $\Delta_{sm}$ , può essere valutata con l'espressione:

$$\Delta_{sm} = (k_3 c + k_1 k_2 k_4 \frac{\phi}{\rho_{eff}}) / 1,7 \quad [C4.1.7]$$

in cui:

$\phi$  è il diametro delle barre. Se nella sezione considerata sono impiegate barre di diametro diverso, si raccomanda di adottare un opportuno diametro equivalente,  $\phi_{eq}$ . Se  $n_1$  è il numero di barre di diametro  $\phi_1$  ed  $n_2$  è il numero di barre di diametro  $\phi_2$ , si raccomanda di utilizzare l'espressione seguente:

$$\phi_{eq} = \frac{n_1 \phi_1^2 + n_2 \phi_2^2}{n_1 \phi_1 + n_2 \phi_2} \quad [C4.1.8]$$

$c$  è il ricoprimento dell'armatura;

$k_1 = 0,8$  per barre ad aderenza migliorata,

$= 1,6$  per barre lisce;

$k_2 = 0,5$  nel caso di flessione,

$= 1,0$  nel caso di trazione semplice.

In caso di trazione eccentrica, o per singole parti di sezione, si raccomanda di utilizzare valori intermedi di  $k_2$ , che possono essere calcolati con la relazione:

$$k_2 = (\epsilon_1 + \epsilon_2) / 2\epsilon_1 \quad [C4.1.9]$$

in cui  $\epsilon_1$  ed  $\epsilon_2$  sono rispettivamente la più grande e la più piccola deformazione di trazione alle estremità della sezione considerata, calcolate considerando la sezione fessurata.

$k_3 = 3,4$

$k_4 = 0,425$ .

Nelle zone in cui l'armatura è disposta con una spaziatura superiore a  $5(c + \phi/2)$  (vedi Figura C4.1.11), per la parte di estensione  $5(c + \phi/2)$  nell'intorno delle barre la distanza media tra le fessure,  $\Delta_{sm}$ , può essere valutata ancora con l'espressione C4.1.7:

Nella parte rimanente la distanza media tra le fessure,  $\Delta_{sm}$ , può, invece, essere valutata con l'espressione:

$$\Delta_{sm} = 0,75 (h - x) \quad [C4.1.10]$$

in cui:

$h$  ed  $x$  sono definite in Figura C4.1.10;

$(h - x)$  è la distanza tra l'asse neutro ed il lembo teso della membratura.

Legenda:

A Asse neutro

B Superficie del calcestruzzo teso

C Zona in cui si applica la formula [C4.1.9]

D Zona in cui si applica la formula [C4.1.12]

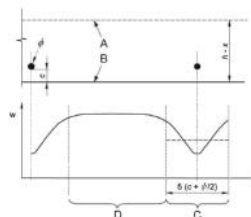


Figura C4.1.11- Ampiezza delle fessure,  $w$ , in funzione della posizione rispetto alle barre di armatura

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:







## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
23/196

REV.

A

DATA

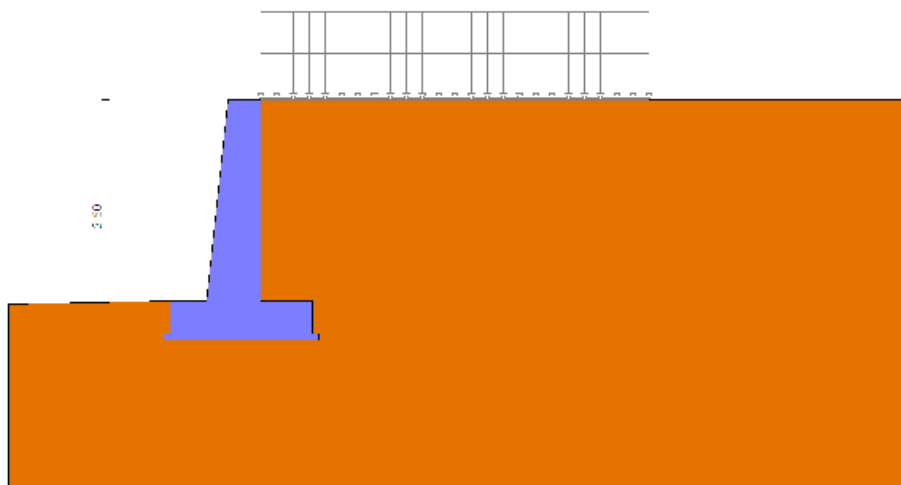
Aprile 2023

Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle  
PROGETTO ESECUTIVO

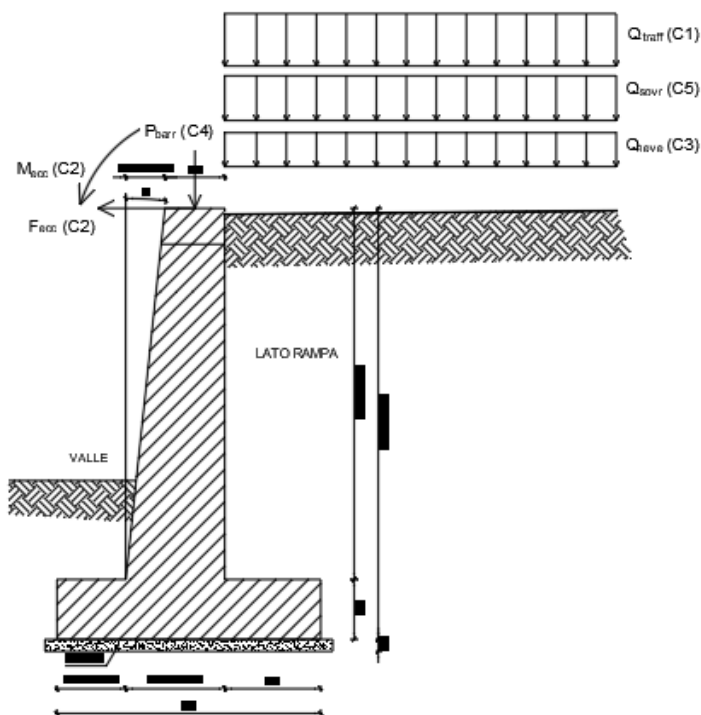
### 5. CALCOLO E VERIFICA DELLE OPERE

5.1 Muro di sostegno lato rampa con altezza  $H_{\text{param}} = 3.10 \text{ m}$

Schema di carico



Geometria del muro e condizioni di carico:



Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>24/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle			
PROGETTO ESECUTIVO				

### 5.1.1 Tabulati di calcolo e verifiche

#### Richiami teorici

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale

Se il muro è in calcestruzzo armato: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

Se il muro è a gravità: Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione e verifica in diverse sezioni al ribaltamento, allo scorrimento ed allo schiacciamento.

#### 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  $\gamma$ . In particolare si distinguono combinazioni di carico di tipo **A1-M1** nelle quali vengono incrementati i carichi 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 incrementati i soli carichi variabili.

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

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 falda

Nel caso in cui a monte della parete sia presente la falda il diagramma delle pressioni 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 efficace

$$\gamma' = \gamma_{\text{sat}} - \gamma_w$$

dove  $\gamma_{\text{sat}}$  è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e  $\gamma_w$  è il peso specifico 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 esercitata dall'acqua.

#### 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).

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 25/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle			
PROGETTO ESECUTIVO				

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

Detta  $\varepsilon$  l'inclinazione del terrapieno rispetto all'orizzontale e  $\beta$  l'inclinazione della parete rispetto alla verticale, si calcola la spinta  $S'$  considerando un'inclinazione del terrapieno e della parte pari a

$$\varepsilon' = \varepsilon + \theta \quad \beta' = \beta + \theta$$

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  $k_h$ . In presenza di falda a monte,  $\theta$  assume le seguenti espressioni:

Terreno a bassa permeabilità

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma_{sat}}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

Terreno a permeabilità elevata

$$\theta = \arctan\left(\frac{\gamma}{\gamma_{sat} - \gamma_w} \frac{k_h}{1 \pm k_v}\right)$$

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  $\theta$ .

Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente  $A$  viene posto pari a 1.

Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

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

$$F_{IH} = k_h W \quad F_{IV} = \pm k_v W$$

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

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

### 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  $\eta_r$ .

Deve quindi essere verificata la seguente diseuguaglianza:

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

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  $\delta$  è positivo, ribaltante se  $\delta$  è negativo.  $\delta$  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.

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 26/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

### Verifica a scorrimento

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

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

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  $\delta_f$  l'angolo d'attrito terreno-fondazione, con  $c_a$  l'adesione terreno-fondazione e con  $B_f$  la larghezza della fondazione reagente, la forza resistente può esprimersi come

$$F_r = N \tan \delta_f + c_a B_f$$

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,  $\delta_f$ , diversi autori suggeriscono di assumere un valore di  $\delta_f$  pari all'angolo d'attrito del terreno di fondazione.

### Verifica al carico limite

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

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

Si adotta per il calcolo del carico limite in fondazione il metodo di MEYERHOF.

L'espressione del carico ultimo è data dalla relazione:

$$q_u = c N_c s_c d_c i_c + q N_q s_q d_q i_q + 0.5 B \gamma N_\gamma s_\gamma d_\gamma i_\gamma$$

In questa espressione:

c	coesione del terreno in fondazione
$\phi$	angolo di attrito del terreno in fondazione
$\gamma$	peso di volume del terreno in fondazione
B	larghezza della fondazione
D	profondità del piano di posa
q	pressione geostatica alla quota del piano di posa
N	fattori di capacità portante
d	fattori di profondità del piano di posa
i	fattori di inclinazione del carico

Fattori di capacità portante		$N_c = (N_q - 1) \cot \phi$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} K_p$	$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4 \phi)$
Fattori di forma	$\phi = 0$	$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1$	$s_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$s_c = 1 + 0.2 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_q = 1 + 0.1 K_p \frac{B'}{L'}$	$s_\gamma = 1 + 0.1 K_p \frac{B'}{L'}$
Fattori di profondità	$\phi = 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1$	$d_\gamma = 1$
	$\phi > 0$	$d_c = 1 + 0.2 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_q = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$	$d_\gamma = 1 + 0.1 \frac{D}{B} \sqrt{K_p}$

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023	PAG. 27/196
		REV.  A	DATA  Aprile 2023
		<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Fattori di inclinazione del carico	$\varphi = 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = 0$
	$\varphi > 0$	$i_c = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_q = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{90^\circ}\right)^2$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\theta^\circ}{\varphi^\circ}\right)^2$

Indichiamo con  $K_p$  il coefficiente di spinta passiva espresso da:

$$K_p = \tan^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi}{2} \right)$$

#### Riduzione per eccentricità del carico

Nel caso in cui il carico al piano di posa della fondazione risulta eccentrico, Meyerhof propone di moltiplicare la capacità portante ultima per un fattore correttivo  $R_e$

$R_e = 1.0 - 2.0 \frac{e}{B}$	per terreni coesivi
$R_e = 1.0 - \sqrt{\frac{e}{B}}$	per terreni incoerenti

con  $e$  eccentricità del carico e  $B$  la dimensione minore della fondazione.

#### Riduzione per effetto piastra

Per valori elevati di  $B$  (dimensione minore della fondazione), Bowles propone di utilizzare un fattore correttivo  $r_\gamma$  del solo termine sul peso di volume ( $0.5 B \gamma N_\gamma$ ) quando  $B$  supera i 2 m.

$$r_\gamma = 1.0 - 0.25 \log \frac{B}{2.0}$$

Il termine sul peso di volume diventa:

$$0.5 B \gamma N_\gamma r_\gamma$$

#### Verifica alla stabilità globale

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

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

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

$$\eta = \frac{\sum_{i=0}^n \left[ \frac{c_i b_i + (W_i - u_i b_i) \tan \varphi_i}{m} \right]}{\sum_{i=0}^n W_i \sin \alpha_i}$$

dove il termine  $m$  è espresso da

$$m = \left( 1 + \frac{\tan \varphi_i \tan \alpha_i}{\eta} \right) \cos \alpha_i$$

In questa espressione  $n$  è il numero delle strisce considerate,  $b_i$  e  $\alpha_i$  sono la larghezza e l'inclinazione della base della striscia  $i$ -esima rispetto all'orizzontale,  $W_i$  è il peso della striscia  $i$ -esima,  $c$  e  $\varphi_i$  sono le caratteristiche del terreno (coesione ed angolo di attrito) lungo la base della striscia ed  $u_i$  è la pressione neutra lungo la base della striscia.

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

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>28/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

## Dati

### Materiali

#### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<b>Calcestruzzo armato</b>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [N/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [Pa]
E	Modulo elastico, espresso in [Pa]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls tesoro/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [N/mc]	R <sub>ck</sub> [Pa]	E [Pa]	$\nu$	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	24517.0	45000000	34625349211	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub> [Pa]	f <sub>uk</sub> [Pa]
B450C	450000000	540000000

### Geometria profilo terreno a monte del muro

#### Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	1.40	0.00	0.000
3	10.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 1.000 [°]

### Geometria muro

#### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 4.00 [m]

#### Paramento

Materiale	C35/45
Altezza paramento	3.10 [m]
Altezza paramento libero	3.10 [m]
Spessore in sommità	0.50 [m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.83 [m]
Inclinazione paramento esterno	6.00 [°]
Inclinazione paramento interno	0.00 [°]

#### Fondazione

Materiale	C35/45
Lunghezza mensola di valle	0.57 [m]
Lunghezza mensola di monte	0.80 [m]

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>29/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Lunghezza totale	2.20	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.50	[m]
Spessore magrone	0.10	[m]

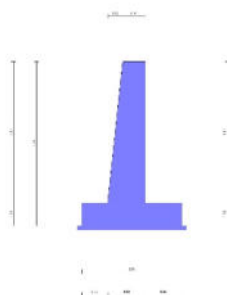


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [N/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [N/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [Pa]
ca	Adesione terra-muro espressa in [Pa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [Pa]

n°	Descr	$\gamma$ [N/mc]	$\gamma_{sat}$ [N/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [Pa]	ca [Pa]	Cesp	$\tau_l$ [Pa]
1	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	19000.0	20500.0	34.000	22.667	1000	500	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	6.00	0.000	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	---	---	---	---	---

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>30/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			



Fig. 2 - Stratigrafia

### Condizioni di carico

#### Simbologia adottata

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 <sub>x</sub>	Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [N]
F <sub>y</sub>	Componente verticale del carico concentrato espressa in [N]
M	Momento espresso in [Nm]
X <sub>i</sub>	Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]
X <sub>f</sub>	Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]
Q <sub>i</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>i</sub> espressa in [N]
Q <sub>f</sub>	Intensità del carico per x=X <sub>f</sub> espressa in [N]

#### Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.40$  -  $\Psi_1=0.40$  -  $\Psi_2=0.00$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Distribuito					0.00	6.00	20000.0	20000.0

#### Condizione n° 2 (Urto) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Concentrato	Paramento	-0.25; 0.00	12500.0	0.0	12500.0				

#### Condizione n° 3 (Neve) - VARIABILE

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.50$  -  $\Psi_1=0.20$  -  $\Psi_2=0.00$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Distribuito					0.00	6.00	720.0	720.0

#### Condizione n° 4 (Peso barriere) - PERMANENTE NS

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Concentrato	0.00	0.0	1500.0	0.0				

#### Condizione n° 5 (Sovraccarico stradale) - PERMANENTE NS

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Distribuito					0.00	6.00	9400.0	9400.0

### Normativa

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 31/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\varphi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

## Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>32/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole
Neve	1.30	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.40	Sfavorevole
Neve	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>33/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>34/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	1.00	Sfavorevole
Neve	1.00	0.50	Sfavorevole

#### Combinazione n° 15 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 17 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole
Neve	1.00	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Neve	1.00	0.20	Sfavorevole

#### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

#### Dati sismici

Comune  
 Provincia  
 Regione  
 Latitudine

Sommacampagna  
 Verona  
 Veneto  
 45.411459

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>35/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Longitudine 10.896497  
 Indice punti di interpolazione 12729 - 12507 - 12506 - 12728  
 Vita nominale 50 anni  
 Classe d'uso III  
 Tipo costruzione Normali affollamenti  
 Vita di riferimento 75 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.781	0.673
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.182	0.069
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.452	2.509
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.278	0.254
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.433	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	9.884	4.942
Ultimo - Ribaltamento	0.570	14.826	7.413
Esercizio	0.470	4.835	2.418

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

## Opzioni di calcolo

### Spinta

Metodo di calcolo della spinta Culmann  
 Tipo di spinta Spinta attiva  
 Terreno a bassa permeabilità NO  
 Superficie di spinta limitata NO

### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza Meyerhof  
 Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati) Ponderata  
 Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Meyerhof  
 Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento) Nessuna  
 Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B<sub>y</sub>N<sub>y</sub>) Larghezza ridotta (B')  
 Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione  
 Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00  
 Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00  
 Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI  
 Considera terreno sulla fondazione di valle NO  
 Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD) Richards-Elms  
 Spostamento limite 0.0500 [m]

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

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

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>36/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive  
Armatura ad aderenza migliorata SI

### Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile  
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.  
Calcolo momento fessurazione Apertura  
Resistenza a trazione per Flessione  
Valori limite aperture delle fessure:  
 $w_1=0.20$   
 $w_2=0.30$   
 $w_3=0.40$

### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 $f_{ck}$	0.80 $f_{yk}$
Frequente	1.00 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$
Quasi permanente	0.45 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione  
A Tipo azione  
I Inclinazione della spinta, espressa in [°]  
V Valore dell'azione, espressa in [N]  
Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [N]  
Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	75310	22.67	69493	29022	0.80	-2.12
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	82682/0	0.40	-1.55
2	Spinta statica	60977	22.67	56267	23499	0.80	-2.20
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	70154/0	0.40	-1.55
3	Spinta statica	36411	22.67	33599	14032	0.80	-2.32
	Incremento di spinta sismica		11478	10592	4423	0.80	-2.40
	Peso/Inerzia muro			7640	77301/3820	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			5549	56140/2774	0.40	-1.55
4	Spinta statica	36411	22.67	33599	14032	0.80	-2.32
	Incremento di spinta sismica		7623	7034	2938	0.80	-2.40
	Peso/Inerzia muro			7640	77301/-3820	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			5549	56140/-2774	0.40	-1.55
13	Spinta statica	36411	22.67	33599	14032	0.80	-2.32
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	56140/0	0.40	-1.55
	Risultante forze sul muro			12500	0	--	--
14	Spinta statica	55045	22.67	50793	21213	0.80	-2.14
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	72428/0	0.40	-1.55
15	Spinta statica	43733	22.67	40355	16853	0.80	-2.23
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	62540/0	0.40	-1.55
16	Spinta statica	36411	22.67	33599	14032	0.80	-2.32
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
37/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
	Peso/Inerzia terrapieno			0	56140/0	0.40	-1.55
17	Spinta statica	44392	22.67	40963	17107	0.80	-2.22
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	63116/0	0.40	-1.55
18	Spinta statica	36543	22.67	33720	14082	0.80	-2.31
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	56255/0	0.40	-1.55
19	Spinta statica	36411	22.67	33599	14032	0.80	-2.32
	Incremento di spinta sismica		5372	4957	2070	0.80	-2.40
	Peso/Inerzia muro			3738	77301/1869	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			2715	56140/1357	0.40	-1.55
20	Spinta statica	36411	22.67	33599	14032	0.80	-2.32
	Incremento di spinta sismica		3450	3183	1329	0.80	-2.40
	Peso/Inerzia muro			3738	77301/-1869	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			2715	56140/-1357	0.40	-1.55

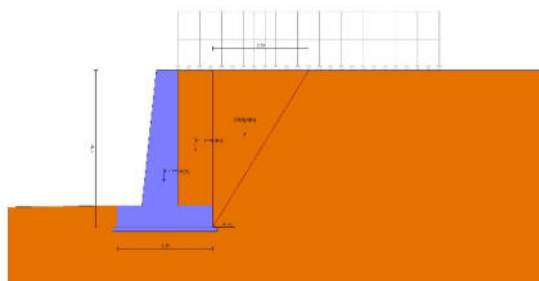


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

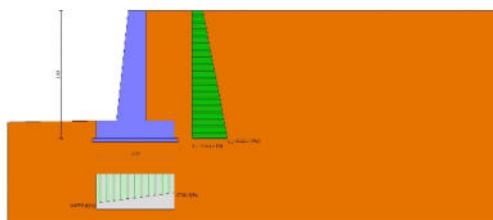


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

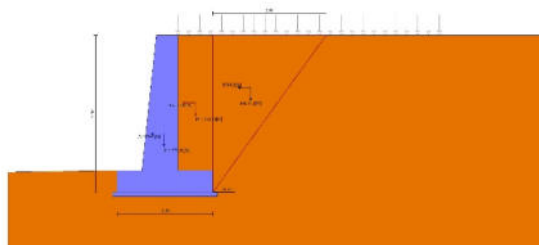


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>38/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

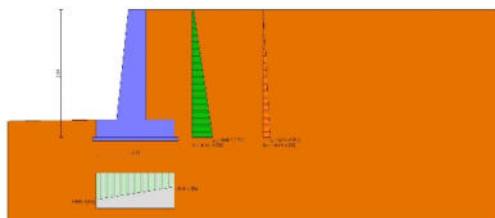


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>UPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>UPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.152		2.951			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.288		4.029			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.173		3.419			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.136		3.525			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.246		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.333		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.556		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.539		
9 - EQU (A1-M1-R3)			2.877				
10 - EQU (A1-M1-R3)			3.307				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.548				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.185				
13 - ECC		1.360	2.131	3.482	1.816		

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [N]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [N]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [N]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [N]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [N]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [N]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [N]	Rpt [N]	Rps [N]	Rp [N]	Rt [N]	R [N]	T [N]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	80031	0	0	--	--	80031	69493	1.152
2 - STR (A1-M1-R3)	72492	0	0	--	--	72492	56267	1.288
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	67288	0	0	--	--	67288	57380	1.173
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	61159	0	0	--	--	61159	53822	1.136
13 - ECC	62686	0	0	--	--	62686	46099	1.360

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [N]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [N]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>39/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	N [N]	Qu [N]	Qd [N]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	189005	557820	398443	2.951
2 - STR (A1-M1-R3)	170953	688734	491953	4.029
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	158490	541846	451538	3.419
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	143815	506906	422421	3.525
13 - ECC	147472	513491	366779	3.482

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [N/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [Pa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	Ir	Irc	Re	r <sub>γ</sub>
1	42.164 29.440 31.146	0.602 0.602 0.165	1.086 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.810	0.990
2	42.164 29.440 31.146	0.636 0.636 0.215	1.086 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.873	0.990
3	42.164 29.440 31.146	0.607 0.607 0.172	1.086 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.771	0.990
4	42.164 29.440 31.146	0.596 0.596 0.157	1.086 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.753	0.990
13	42.164 29.440 31.146	0.651 0.651 0.240	1.086 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.615	0.990

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [N/mc]	c [Pa]
1	0.50	2.20	2.06	19000	34.00	1000
2	0.50	2.20	2.06	19000	34.00	1000
3	0.50	2.20	2.06	19000	34.00	1000
4	0.50	2.20	2.06	19000	34.00	1000
13	0.50	2.20	2.06	19000	34.00	1000

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [Nm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [Nm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [Nm]	Mr [Nm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3)	295053	102562	2.877
10 - EQU (A1-M1-R3)	260426	78756	3.307
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	243304	95493	2.548
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	224985	102952	2.185
13 - ECC	214472	100655	2.131



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 40/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 1.00	5.15	1.246
6 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 1.00	5.15	1.333
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.50; 1.00	5.15	1.556
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.50; 1.00	5.15	1.539
13 - ECC	-1.50; 1.00	5.15	1.816

#### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

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 [N]
Q <sub>y</sub>	carico sulla striscia espresso in [N]
Q <sub>f</sub>	carico acqua sulla striscia espresso in [N]
$\alpha$	angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in [°] (positivo antiorario)
$\phi$	angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia
c	coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [Pa]
b	larghezza della striscia espressa in [m]
u	pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [Pa]
T <sub>x</sub> ; T <sub>y</sub>	Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [Pa]

#### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3154	11603	0	3.57 - 0.33	72.338	28.352	800	0	
2	8273	11603	0	0.33	62.932	28.352	800	0	
3	11712	11603	0	0.33	55.744	28.352	800	0	
4	14372	11603	0	0.33	49.733	28.352	800	0	
5	16542	11603	0	0.33	44.405	28.352	800	0	
6	18354	11603	0	0.33	39.530	28.352	800	0	
7	19885	11603	0	0.33	34.979	28.352	800	0	
8	21183	11603	0	0.33	30.670	28.352	800	0	
9	22724	11603	0	0.33	26.547	28.352	800	0	
10	24096	11603	0	0.33	22.569	28.352	800	0	
11	23957	13153	0	0.33	18.702	28.352	800	0	
12	31022	0	0	0.33	14.922	28.352	800	0	
13	28448	0	0	0.33	11.209	28.352	800	0	
14	10261	0	0	0.33	7.542	28.352	800	0	
15	7312	0	0	0.33	3.906	28.352	800	0	
16	1031	0	0	0.33	0.286	28.352	800	0	
17	6391	0	0	0.33	-3.332	28.352	800	0	
18	6175	0	0	0.33	-6.965	28.352	800	0	
19	5829	0	0	0.33	-10.625	28.352	800	0	
20	5349	0	0	0.33	-14.331	28.352	800	0	
21	4729	0	0	0.33	-18.098	28.352	800	0	
22	3961	0	0	0.33	-21.950	28.352	800	0	
23	3034	0	0	0.33	-25.909	28.352	800	0	
24	1931	0	0	0.33	-30.006	28.352	800	0	
25	631	0	0	-4.56 - 0.33	-32.881	28.352	800	0	

#### Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3154	7269	0	3.57 - 0.33	72.338	28.352	800	0	
2	8273	7269	0	0.33	62.932	28.352	800	0	
3	11712	7269	0	0.33	55.744	28.352	800	0	
4	14372	7269	0	0.33	49.733	28.352	800	0	
5	16542	7269	0	0.33	44.405	28.352	800	0	
6	18354	7269	0	0.33	39.530	28.352	800	0	
7	19885	7269	0	0.33	34.979	28.352	800	0	
8	21183	7269	0	0.33	30.670	28.352	800	0	
9	22724	7269	0	0.33	26.547	28.352	800	0	

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>41/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
10	24096	7269	0	0.33	22.569	28.352	800	0	
11	23957	8968	0	0.33	18.702	28.352	800	0	
12	31022	0	0	0.33	14.922	28.352	800	0	
13	28448	0	0	0.33	11.209	28.352	800	0	
14	10261	0	0	0.33	7.542	28.352	800	0	
15	7312	0	0	0.33	3.906	28.352	800	0	
16	1031	0	0	0.33	0.286	28.352	800	0	
17	6391	0	0	0.33	-3.332	28.352	800	0	
18	6175	0	0	0.33	-6.965	28.352	800	0	
19	5829	0	0	0.33	-10.625	28.352	800	0	
20	5349	0	0	0.33	-14.331	28.352	800	0	
21	4729	0	0	0.33	-18.098	28.352	800	0	
22	3961	0	0	0.33	-21.950	28.352	800	0	
23	3034	0	0	0.33	-25.909	28.352	800	0	
24	1931	0	0	0.33	-30.006	28.352	800	0	
25	631	0	0	-4.56 - 0.33	-32.881	28.352	800	0	

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3154	3056	0	3.57 - 0.33	72.338	34.000	1000	0	
2	8273	3056	0	0.33	62.932	34.000	1000	0	
3	11712	3056	0	0.33	55.744	34.000	1000	0	
4	14372	3056	0	0.33	49.733	34.000	1000	0	
5	16542	3056	0	0.33	44.405	34.000	1000	0	
6	18354	3056	0	0.33	39.530	34.000	1000	0	
7	19885	3056	0	0.33	34.979	34.000	1000	0	
8	21183	3056	0	0.33	30.670	34.000	1000	0	
9	22724	3056	0	0.33	26.547	34.000	1000	0	
10	24096	3056	0	0.33	22.569	34.000	1000	0	
11	23957	4451	0	0.33	18.702	34.000	1000	0	
12	31022	0	0	0.33	14.922	34.000	1000	0	
13	28448	0	0	0.33	11.209	34.000	1000	0	
14	10261	0	0	0.33	7.542	34.000	1000	0	
15	7312	0	0	0.33	3.906	34.000	1000	0	
16	1031	0	0	0.33	0.286	34.000	1000	0	
17	6391	0	0	0.33	-3.332	34.000	1000	0	
18	6175	0	0	0.33	-6.965	34.000	1000	0	
19	5829	0	0	0.33	-10.625	34.000	1000	0	
20	5349	0	0	0.33	-14.331	34.000	1000	0	
21	4729	0	0	0.33	-18.098	34.000	1000	0	
22	3961	0	0	0.33	-21.950	34.000	1000	0	
23	3034	0	0	0.33	-25.909	34.000	1000	0	
24	1931	0	0	0.33	-30.006	34.000	1000	0	
25	631	0	0	-4.56 - 0.33	-32.881	34.000	1000	0	

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3154	3056	0	3.57 - 0.33	72.338	34.000	1000	0	
2	8273	3056	0	0.33	62.932	34.000	1000	0	
3	11712	3056	0	0.33	55.744	34.000	1000	0	
4	14372	3056	0	0.33	49.733	34.000	1000	0	
5	16542	3056	0	0.33	44.405	34.000	1000	0	
6	18354	3056	0	0.33	39.530	34.000	1000	0	
7	19885	3056	0	0.33	34.979	34.000	1000	0	
8	21183	3056	0	0.33	30.670	34.000	1000	0	
9	22724	3056	0	0.33	26.547	34.000	1000	0	
10	24096	3056	0	0.33	22.569	34.000	1000	0	
11	23957	4451	0	0.33	18.702	34.000	1000	0	
12	31022	0	0	0.33	14.922	34.000	1000	0	
13	28448	0	0	0.33	11.209	34.000	1000	0	
14	10261	0	0	0.33	7.542	34.000	1000	0	
15	7312	0	0	0.33	3.906	34.000	1000	0	
16	1031	0	0	0.33	0.286	34.000	1000	0	
17	6391	0	0	0.33	-3.332	34.000	1000	0	
18	6175	0	0	0.33	-6.965	34.000	1000	0	
19	5829	0	0	0.33	-10.625	34.000	1000	0	
20	5349	0	0	0.33	-14.331	34.000	1000	0	
21	4729	0	0	0.33	-18.098	34.000	1000	0	
22	3961	0	0	0.33	-21.950	34.000	1000	0	
23	3034	0	0	0.33	-25.909	34.000	1000	0	

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>42/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
24	1931	0	0	0.33	-30.006	34.000	1000	0	
25	631	0	0	-4.56 - 0.33	-32.881	34.000	1000	0	

Combinazione n° 13 - ECC

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3154	3056	0	3.57 - 0.33	72.338	34.000	1000	0	
2	8273	3056	0	0.33	62.932	34.000	1000	0	
3	11712	3056	0	0.33	55.744	34.000	1000	0	
4	14372	3056	0	0.33	49.733	34.000	1000	0	
5	16542	3056	0	0.33	44.405	34.000	1000	0	
6	18354	3056	0	0.33	39.530	34.000	1000	0	
7	19885	3056	0	0.33	34.979	34.000	1000	0	
8	21183	3056	0	0.33	30.670	34.000	1000	0	
9	22724	3056	0	0.33	26.547	34.000	1000	0	
10	24096	3056	0	0.33	22.569	34.000	1000	0	
11	23957	4451	0	0.33	18.702	34.000	1000	0	
12	31022	0	0	0.33	14.922	34.000	1000	0	
13	28448	0	0	0.33	11.209	34.000	1000	0	
14	10261	0	0	0.33	7.542	34.000	1000	0	
15	7312	0	0	0.33	3.906	34.000	1000	0	
16	1031	0	0	0.33	0.286	34.000	1000	0	
17	6391	0	0	0.33	-3.332	34.000	1000	0	
18	6175	0	0	0.33	-6.965	34.000	1000	0	
19	5829	0	0	0.33	-10.625	34.000	1000	0	
20	5349	0	0	0.33	-14.331	34.000	1000	0	
21	4729	0	0	0.33	-18.098	34.000	1000	0	
22	3961	0	0	0.33	-21.950	34.000	1000	0	
23	3034	0	0	0.33	-25.909	34.000	1000	0	
24	1931	0	0	0.33	-30.006	34.000	1000	0	
25	631	0	0	-4.56 - 0.33	-32.881	34.000	1000	0	

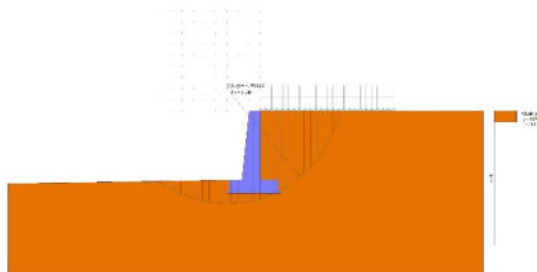


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n° Indice della sezione  
 X Posizione della sezione, espresso in [m]  
 N Sforzo normale, espresso in [N]. Positivo se di compressione.  
 T Taglio, espresso in [N]. Positivo se diretto da monte verso valle  
 M Momento, espresso in [Nm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)  
 La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1469	551	-36

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>43/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
3	-0.20	3031	1263	-35
4	-0.30	4684	2133	18
5	-0.40	6429	3160	137
6	-0.50	8242	4287	341
7	-0.60	10108	5481	642
8	-0.70	12026	6737	1045
9	-0.80	13995	8054	1557
10	-0.90	16014	9429	2182
11	-1.00	18084	10864	2927
12	-1.10	20204	12357	3797
13	-1.20	22374	13908	4796
14	-1.30	24594	15518	5932
15	-1.40	26864	17186	7208
16	-1.50	29185	18912	8630
17	-1.60	31555	20696	10203
18	-1.70	33976	22538	11933
19	-1.80	36446	24439	13825
20	-1.90	38966	26397	15884
21	-2.00	41537	28413	18116
22	-2.10	44157	30488	20525
23	-2.20	46828	32620	23118
24	-2.30	49548	34811	25899
25	-2.40	52319	37059	28873
26	-2.50	55139	39366	32047
27	-2.60	58009	41730	35425
28	-2.70	60930	44152	39012
29	-2.80	63900	46633	42814
30	-2.90	66920	49171	46836
31	-3.00	69991	51768	51084
32	-3.10	73111	54422	55562

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1325	206	-16
3	-0.20	2737	560	-28
4	-0.30	4237	1062	-21
5	-0.40	5823	1708	17
6	-0.50	7476	2454	104
7	-0.60	9186	3273	251
8	-0.70	10948	4157	464
9	-0.80	12762	5102	750
10	-0.90	14627	6108	1114
11	-1.00	16543	7173	1562
12	-1.10	18509	8298	2100
13	-1.20	20525	9480	2733
14	-1.30	22591	10722	3465
15	-1.40	24708	12021	4303
16	-1.50	26874	13379	5252
17	-1.60	29091	14795	6318
18	-1.70	31358	16270	7504
19	-1.80	33674	17802	8818
20	-1.90	36041	19393	10263
21	-2.00	38458	21041	11846
22	-2.10	40925	22748	13571
23	-2.20	43442	24513	15445
24	-2.30	46009	26336	17471
25	-2.40	48626	28216	19656
26	-2.50	51292	30155	22005
27	-2.60	54009	32152	24523
28	-2.70	56776	34207	27216
29	-2.80	59593	36320	30088
30	-2.90	62460	38490	33145
31	-3.00	65377	40719	36392
32	-3.10	68343	43006	39834

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1313	153	0

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>44/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
3	-0.20	2679	372	6
4	-0.30	4106	675	20
5	-0.40	5602	1080	51
6	-0.50	7162	1575	108
7	-0.60	8782	2154	200
8	-0.70	10459	2806	336
9	-0.80	12191	3527	522
10	-0.90	13976	4313	766
11	-1.00	15814	5165	1072
12	-1.10	17706	6082	1448
13	-1.20	19651	7064	1899
14	-1.30	21648	8110	2431
15	-1.40	23698	9220	3050
16	-1.50	25801	10395	3761
17	-1.60	27957	11633	4572
18	-1.70	30165	12936	5487
19	-1.80	32426	14302	6512
20	-1.90	34740	15732	7654
21	-2.00	37107	17227	8918
22	-2.10	39526	18785	10310
23	-2.20	41997	20407	11835
24	-2.30	44522	22093	13501
25	-2.40	47099	23842	15311
26	-2.50	49729	25656	17273
27	-2.60	52411	27533	19393
28	-2.70	55146	29474	21675
29	-2.80	57933	31479	24126
30	-2.90	60774	33548	26752
31	-3.00	63666	35681	29559
32	-3.10	66612	37877	32551

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1189	151	1
3	-0.20	2427	360	7
4	-0.30	3721	650	23
5	-0.40	5079	1036	55
6	-0.50	6495	1506	112
7	-0.60	7968	2054	204
8	-0.70	9492	2670	337
9	-0.80	11066	3349	518
10	-0.90	12688	4089	754
11	-1.00	14360	4888	1049
12	-1.10	16079	5747	1410
13	-1.20	17846	6665	1841
14	-1.30	19662	7641	2349
15	-1.40	21525	8677	2938
16	-1.50	23436	9770	3614
17	-1.60	25396	10923	4383
18	-1.70	27403	12134	5249
19	-1.80	29457	13403	6219
20	-1.90	31560	14731	7296
21	-2.00	33710	16117	8488
22	-2.10	35909	17561	9798
23	-2.20	38155	19064	11233
24	-2.30	40449	20625	12798
25	-2.40	42790	22244	14498
26	-2.50	45179	23922	16339
27	-2.60	47617	25658	18325
28	-2.70	50101	27452	20462
29	-2.80	52634	29305	22756
30	-2.90	55215	31215	25211
31	-3.00	57843	33184	27834
32	-3.10	60519	35211	30629

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	12500	12500
2	-0.10	1248	12523	13745

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>45/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
3	-0.20	2541	12591	14983
4	-0.30	3888	12725	16217
5	-0.40	5294	12942	17451
6	-0.50	6756	13230	18694
7	-0.60	8271	13582	19954
8	-0.70	9834	13988	21236
9	-0.80	11443	14443	22546
10	-0.90	13098	14945	23889
11	-1.00	14797	15494	25269
12	-1.10	16542	16088	26689
13	-1.20	18331	16728	28155
14	-1.30	20165	17413	29671
15	-1.40	22044	18143	31239
16	-1.50	23967	18918	32865
17	-1.60	25935	19738	34553
18	-1.70	27947	20602	36307
19	-1.80	30003	21512	38130
20	-1.90	32104	22466	40027
21	-2.00	34250	23464	42002
22	-2.10	36440	24508	44058
23	-2.20	38674	25596	46201
24	-2.30	40953	26729	48433
25	-2.40	43276	27906	50760
26	-2.50	45643	29129	53184
27	-2.60	48055	30395	55711
28	-2.70	50512	31707	58343
29	-2.80	53013	33063	61086
30	-2.90	55558	34463	63943
31	-3.00	58147	35909	66918
32	-3.10	60781	37398	70015

Combinazione n° 14 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1401	388	-26
3	-0.20	2874	889	-28
4	-0.30	4421	1502	4
5	-0.40	6039	2225	81
6	-0.50	7713	3022	215
7	-0.60	9434	3868	416
8	-0.70	11201	4762	687
9	-0.80	13012	5701	1032
10	-0.90	14868	6686	1457
11	-1.00	16769	7716	1964
12	-1.10	18714	8790	2559
13	-1.20	20704	9910	3245
14	-1.30	22739	11075	4026
15	-1.40	24817	12284	4907
16	-1.50	26940	13538	5891
17	-1.60	29108	14836	6982
18	-1.70	31320	16180	8185
19	-1.80	33576	17568	9503
20	-1.90	35877	19000	10941
21	-2.00	38223	20477	12502
22	-2.10	40612	21999	14191
23	-2.20	43046	23566	16012
24	-2.30	45525	25177	17968
25	-2.40	48048	26832	20064
26	-2.50	50615	28532	22304
27	-2.60	53226	30277	24691
28	-2.70	55882	32067	27230
29	-2.80	58583	33901	29925
30	-2.90	61328	35779	32780
31	-3.00	64117	37703	35799
32	-3.10	66950	39670	38986

Combinazione n° 15 - SLEF

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1286	113	-11

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>46/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
3	-0.20	2642	331	-23
4	-0.30	4066	654	-28
5	-0.40	5560	1078	-15
6	-0.50	7109	1574	27
7	-0.60	8706	2125	106
8	-0.70	10350	2725	227
9	-0.80	12040	3372	395
10	-0.90	13774	4065	613
11	-1.00	15553	4804	886
12	-1.10	17377	5588	1219
13	-1.20	19245	6417	1615
14	-1.30	21158	7290	2079
15	-1.40	23115	8209	2614
16	-1.50	25117	9172	3225
17	-1.60	27164	10180	3915
18	-1.70	29254	11233	4689
19	-1.80	31390	12331	5551
20	-1.90	33569	13473	6505
21	-2.00	35793	14660	7554
22	-2.10	38062	15892	8703
23	-2.20	40374	17168	9956
24	-2.30	42732	18489	11317
25	-2.40	45133	19854	12790
26	-2.50	47579	21264	14379
27	-2.60	50070	22719	16088
28	-2.70	52605	24218	17921
29	-2.80	55184	25762	19882
30	-2.90	57808	27351	21975
31	-3.00	60476	28984	24204
32	-3.10	63188	30661	26574

Combinazione n° 16 - SLEQ

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1248	23	-5
3	-0.20	2541	91	-17
4	-0.30	3888	225	-33
5	-0.40	5294	442	-49
6	-0.50	6756	730	-56
7	-0.60	8271	1082	-46
8	-0.70	9834	1488	-14
9	-0.80	11443	1943	46
10	-0.90	13098	2445	139
11	-1.00	14797	2994	269
12	-1.10	16542	3588	439
13	-1.20	18331	4228	655
14	-1.30	20165	4913	921
15	-1.40	22044	5643	1239
16	-1.50	23967	6418	1615
17	-1.60	25935	7238	2053
18	-1.70	27947	8102	2557
19	-1.80	30003	9012	3130
20	-1.90	32104	9966	3777
21	-2.00	34250	10964	4502
22	-2.10	36440	12008	5308
23	-2.20	38674	13096	6201
24	-2.30	40953	14229	7183
25	-2.40	43276	15406	8260
26	-2.50	45643	16629	9434
27	-2.60	48055	17895	10711
28	-2.70	50512	19207	12093
29	-2.80	53013	20563	13586
30	-2.90	55558	21963	15193
31	-3.00	58147	23409	16918
32	-3.10	60781	24898	18765

Combinazione n° 17 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1292	128	-11

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>47/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
3	-0.20	2655	363	-23
4	-0.30	4087	702	-26
5	-0.40	5587	1143	-9
6	-0.50	7144	1658	38
7	-0.60	8749	2226	124
8	-0.70	10400	2844	253
9	-0.80	12096	3508	431
10	-0.90	13838	4218	661
11	-1.00	15624	4973	949
12	-1.10	17455	5774	1297
13	-1.20	19330	6620	1710
14	-1.30	21250	7511	2192
15	-1.40	23215	8446	2747
16	-1.50	25224	9427	3380
17	-1.60	27277	10452	4093
18	-1.70	29375	11522	4892
19	-1.80	31517	12636	5781
20	-1.90	33704	13795	6762
21	-2.00	35935	14999	7841
22	-2.10	38210	16247	9022
23	-2.20	40530	17541	10308
24	-2.30	42894	18878	11704
25	-2.40	45303	20261	13213
26	-2.50	47756	21688	14840
27	-2.60	50254	23159	16588
28	-2.70	52796	24675	18462
29	-2.80	55382	26236	20466
30	-2.90	58013	27842	22604
31	-3.00	60688	29492	24879
32	-3.10	63407	31186	27296

Combinazione n° 18 - SLEF

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1249	23	-5
3	-0.20	2542	94	-17
4	-0.30	3890	232	-33
5	-0.40	5298	452	-49
6	-0.50	6762	744	-55
7	-0.60	8278	1100	-44
8	-0.70	9843	1510	-10
9	-0.80	11454	1969	52
10	-0.90	13110	2474	147
11	-1.00	14811	3026	279
12	-1.10	16557	3624	453
13	-1.20	18348	4267	672
14	-1.30	20183	4956	941
15	-1.40	22063	5689	1263
16	-1.50	23988	6467	1644
17	-1.60	25957	7290	2086
18	-1.70	27970	8158	2594
19	-1.80	30028	9071	3173
20	-1.90	32131	10029	3825
21	-2.00	34277	11031	4556
22	-2.10	36469	12078	5369
23	-2.20	38704	13169	6268
24	-2.30	40985	14305	7257
25	-2.40	43309	15486	8340
26	-2.50	45678	16712	9522
27	-2.60	48092	17982	10806
28	-2.70	50549	19297	12197
29	-2.80	53052	20656	13698
30	-2.90	55598	22060	15314
31	-3.00	58189	23509	17048
32	-3.10	60825	25002	18904

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1280	86	-2

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>48/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
3	-0.20	2608	228	-6
4	-0.30	3994	444	-7
5	-0.40	5444	751	0
6	-0.50	6953	1139	24
7	-0.60	8518	1600	74
8	-0.70	10136	2124	156
9	-0.80	11804	2707	278
10	-0.90	13521	3345	443
11	-1.00	15288	4039	658
12	-1.10	17102	4787	928
13	-1.20	18966	5590	1257
14	-1.30	20878	6447	1650
15	-1.40	22839	7358	2114
16	-1.50	24848	8324	2651
17	-1.60	26905	9343	3268
18	-1.70	29011	10416	3969
19	-1.80	31165	11542	4759
20	-1.90	33367	12723	5643
21	-2.00	35618	13957	6625
22	-2.10	37917	15245	7712
23	-2.20	40264	16587	8908
24	-2.30	42660	17982	10217
25	-2.40	45104	19431	11644
26	-2.50	47596	20934	13195
27	-2.60	50136	22491	14874
28	-2.70	52725	24101	16686
29	-2.80	55362	25765	18636
30	-2.90	58047	27482	20729
31	-3.00	60781	29253	22970
32	-3.10	63563	31078	25363

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1219	85	-2
3	-0.20	2485	222	-5
4	-0.30	3805	431	-6
5	-0.40	5187	729	2
6	-0.50	6626	1104	26
7	-0.60	8119	1550	75
8	-0.70	9662	2057	157
9	-0.80	11253	2618	275
10	-0.90	12891	3233	437
11	-1.00	14575	3900	646
12	-1.10	16305	4620	908
13	-1.20	18082	5391	1228
14	-1.30	19905	6213	1609
15	-1.40	21774	7087	2057
16	-1.50	23688	8012	2577
17	-1.60	25649	8989	3173
18	-1.70	27656	10016	3849
19	-1.80	29709	11094	4611
20	-1.90	31807	12224	5463
21	-2.00	33952	13404	6410
22	-2.10	36143	14635	7456
23	-2.20	38379	15918	8606
24	-2.30	40661	17251	9865
25	-2.40	42989	18635	11237
26	-2.50	45364	20070	12727
27	-2.60	47783	21556	14339
28	-2.70	50249	23093	16079
29	-2.80	52761	24681	17950
30	-2.90	55319	26319	19958
31	-3.00	57922	28009	22107
32	-3.10	60571	29749	24401

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>49/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

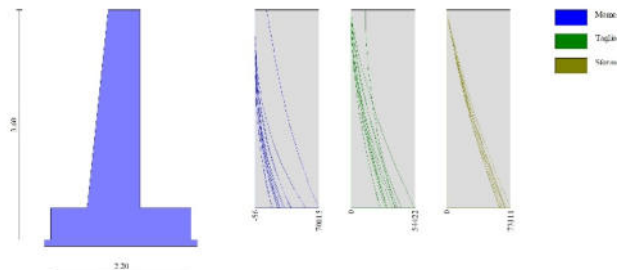


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	8711	415
3	-1.21	0	17269	1650
4	-1.11	0	25673	3691
5	-1.02	0	33923	6523
6	-0.92	0	42020	10132
7	-0.83	0	49963	14502
8	0.00	0	-47270	-19634
9	0.10	0	-39988	-14483
10	0.20	0	-34786	-10742
11	0.30	0	-29414	-7531
12	0.40	0	-23872	-4865
13	0.50	0	-18159	-2762
14	0.60	0	-12276	-1239
15	0.70	0	-6223	-313
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	6913	329
3	-1.21	0	13764	1311
4	-1.11	0	20553	2942
5	-1.02	0	27281	5215
6	-0.92	0	33947	8123
7	-0.83	0	40552	11663
8	0.00	0	-35624	-14541
9	0.10	0	-29441	-10500
10	0.20	0	-25440	-7755
11	0.30	0	-21371	-5414
12	0.40	0	-17233	-3483
13	0.50	0	-13027	-1969
14	0.60	0	-8753	-880
15	0.70	0	-4411	-221
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	7754	370
3	-1.21	0	15322	1467
4	-1.11	0	22703	3275
5	-1.02	0	29898	5775
6	-0.92	0	36906	8950
7	-0.83	0	43728	12781
8	0.00	0	-19740	-8777
9	0.10	0	-16683	-6430

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>50/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
10	0.20	0	-14920	-4848
11	0.30	0	-12949	-3453
12	0.40	0	-10773	-2265
13	0.50	0	-8389	-1305
14	0.60	0	-5800	-594
15	0.70	0	-3003	-152
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	7236	345
3	-1.21	0	14275	1369
4	-1.11	0	21117	3051
5	-1.02	0	27762	5375
6	-0.92	0	34210	8320
7	-0.83	0	40461	11868
8	0.00	0	-25741	-11228
9	0.10	0	-21975	-8315
10	0.20	0	-19491	-6240
11	0.30	0	-16788	-4424
12	0.40	0	-13867	-2890
13	0.50	0	-10728	-1658
14	0.60	0	-7370	-752
15	0.70	0	-3794	-192
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	10655	510
3	-1.21	0	20819	2009
4	-1.11	0	30490	4450
5	-1.02	0	39669	7786
6	-0.92	0	48357	11972
7	-0.83	0	56552	16959
8	0.00	0	-42654	-19387
9	0.10	0	-37917	-14829
10	0.20	0	-34136	-11222
11	0.30	0	-29809	-8020
12	0.40	0	-24938	-5278
13	0.50	0	-19521	-3051
14	0.60	0	-13559	-1392
15	0.70	0	-7052	-357
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 14 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	6490	308
3	-1.21	0	12957	1232
4	-1.11	0	19400	2769
5	-1.02	0	25820	4918
6	-0.92	0	32216	7674
7	-0.83	0	38589	11038
8	0.00	0	-21405	-8673
9	0.10	0	-17508	-6202
10	0.20	0	-15085	-4572
11	0.30	0	-12635	-3186
12	0.40	0	-10160	-2046
13	0.50	0	-7659	-1155
14	0.60	0	-5132	-515
15	0.70	0	-2579	-129
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEF



## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
51/196

REV.

A

DATA

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	5071	240
3	-1.21	0	10190	965
4	-1.11	0	15359	2178
5	-1.02	0	20577	3885
6	-0.92	0	25845	6089
7	-0.83	0	31161	8797
8	0.00	0	-12214	-4653
9	0.10	0	-9184	-3059
10	0.20	0	-7709	-2214
11	0.30	0	-6288	-1515
12	0.40	0	-4921	-955
13	0.50	0	-3609	-529
14	0.60	0	-2351	-232
15	0.70	0	-1148	-57
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	4152	196
3	-1.21	0	8400	792
4	-1.11	0	12744	1795
5	-1.02	0	17185	3216
6	-0.92	0	21722	5064
7	-0.83	0	26354	7347
8	0.00	0	-6267	-2052
9	0.10	0	-3798	-1024
10	0.20	0	-2935	-689
11	0.30	0	-2180	-434
12	0.40	0	-1530	-249
13	0.50	0	-988	-124
14	0.60	0	-552	-48
15	0.70	0	-223	-10
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 17 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	5153	244
3	-1.21	0	10351	981
4	-1.11	0	15595	2213
5	-1.02	0	20883	3945
6	-0.92	0	26216	6182
7	-0.83	0	31594	8927
8	0.00	0	-12750	-4887
9	0.10	0	-9669	-3242
10	0.20	0	-8138	-2352
11	0.30	0	-6657	-1612
12	0.40	0	-5226	-1019
13	0.50	0	-3845	-566
14	0.60	0	-2513	-248
15	0.70	0	-1232	-61
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 18 - SLEF

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	4168	197
3	-1.21	0	8432	795
4	-1.11	0	12791	1802
5	-1.02	0	17246	3228
6	-0.92	0	21796	5082
7	-0.83	0	26441	7373
8	0.00	0	-6374	-2099
9	0.10	0	-3895	-1061

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:







## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
52/196

REV.

A

DATA

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
10	0.20	0	-3021	-716
11	0.30	0	-2253	-453
12	0.40	0	-1591	-262
13	0.50	0	-1035	-131
14	0.60	0	-584	-51
15	0.70	0	-239	-11
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	5891	280
3	-1.21	0	11742	1118
4	-1.11	0	17553	2510
5	-1.02	0	23323	4452
6	-0.92	0	29053	6940
7	-0.83	0	34742	9971
8	0.00	0	-12787	-5306
9	0.10	0	-10033	-3639
10	0.20	0	-8734	-2701
11	0.30	0	-7390	-1894
12	0.40	0	-6001	-1224
13	0.50	0	-4568	-695
14	0.60	0	-3090	-312
15	0.70	0	-1567	-79
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.40	0	0	0
2	-1.30	0	5635	268
3	-1.21	0	11224	1069
4	-1.11	0	16768	2399
5	-1.02	0	22266	4254
6	-0.92	0	27720	6628
7	-0.83	0	33128	9519
8	0.00	0	-15712	-6499
9	0.10	0	-12611	-4557
10	0.20	0	-10960	-3378
11	0.30	0	-9259	-2367
12	0.40	0	-7508	-1528
13	0.50	0	-5706	-867
14	0.60	0	-3854	-389
15	0.70	0	-1952	-98
16	0.80	0	0	0

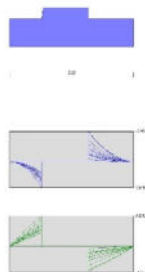


Fig. 9 - Fondazione (Involuppo)

Verifiche strutturali  
Verifiche a flessione

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 53/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

## Elementi calcolati a trave

### Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente espressa in [N]
Mrd	momento resistente espresso in [Nm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-36	1469	-221305	9086517	6186.044
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-35	3031	-106671	9264480	3056.895
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	18	4684	35683	9442442	2015.695
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	137	6429	204776	9620405	1496.374
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	341	8242	405707	9798367	1188.862
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	642	10108	595029	9370536	927.044
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	1045	12026	751230	8644778	718.845
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	1557	13995	880657	7917487	565.746
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	2182	16014	979679	7189554	448.950
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	2927	18084	1050542	6490455	358.909
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	3797	20204	1085224	5774930	285.834
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	4796	22374	1080979	5042433	225.371
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	5932	24594	1046272	4338130	176.389
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	7208	26864	985465	3673086	136.727
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	8630	29185	1183098	4001195	137.099
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	10203	31555	1138078	3519819	111.545
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	11933	33976	1078810	3071618	90.407
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	13825	36446	1021737	2693584	73.906
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	15884	38966	965738	2369144	60.800
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	18116	41537	906954	2079530	50.065
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	20525	44157	849262	1827083	41.377
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	23118	46828	806804	1634279	34.900
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	25899	49548	774772	1482256	29.915
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	28873	52319	750191	1359348	25.982
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	32047	55139	731123	1257948	22.814
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	35425	58009	716249	1172885	20.219
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	39012	60930	703425	1098622	18.031
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	42814	63900	353641	527808	8.260
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	46836	66920	347364	496318	7.417
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	51084	69991	342295	468983	6.701
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	55562	73111	337333	443878	6.071

### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-16	1325	-110637	9086517	6859.541
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-28	2737	-94493	9264480	3384.592
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-21	4237	-47768	9442442	2228.622
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17	5823	28142	9620405	1652.239
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	104	7476	136664	9798367	1310.624
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	251	9186	272443	9976330	1086.079
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	464	10948	430339	10154292	927.484
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	750	12762	588071	10009070	784.270
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	1114	14627	724700	9514423	650.461
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1562	16543	849627	8995861	543.796
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	2100	18509	960272	8463083	457.251
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	2733	20525	1055246	7926039	386.169
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	3465	22591	1134460	7395866	327.379
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	4303	24708	1195952	6866362	277.905
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	5252	26874	1358816	6952351	258.699
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	6318	29091	1407066	6479113	222.719
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	7504	31358	1428803	5970439	190.398
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	8818	33674	1427431	5451312	161.883

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 54/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	10263	36041	1411572	4957049	137.538
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	11846	38458	1387489	4504519	117.128
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	13571	40925	1347528	4063521	99.292
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	15445	43442	1300768	3658706	84.221
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	17471	46009	1253154	3300036	71.726
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	19656	48626	1199013	2966088	60.998
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	22005	51292	1143850	2666214	51.981
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	24523	54009	1098097	2418414	44.778
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	27216	56776	1030918	2150661	37.880
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	30088	59593	553811	1096907	18.407
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	33145	62460	519187	978393	15.664
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	36392	65377	492330	884458	13.529
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	39834	68343	469377	805309	11.783

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	0	1313	0	0	100000.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	6	2679	0	0	100000.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	20	4106	45901	9442442	2299.492
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	51	5602	86840	9620405	1717.264
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	108	7162	147281	9798367	1368.142
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	200	8782	227065	9976330	1135.966
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	336	10459	325960	10154292	970.839
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	522	12191	442609	10332255	847.546
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	766	13976	569093	10387323	743.229
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1072	15814	682222	10061496	636.222
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1448	17706	794684	9716867	548.789
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1899	19651	902354	9337660	475.186
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2431	21648	1002749	8929858	412.504
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	3050	23698	1095547	8512934	359.224
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3761	25801	1246922	8553014	331.498
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4572	27957	1334472	8160204	291.886
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	5487	30165	1413438	7770652	257.603
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	6512	32426	1479315	7365871	227.157
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	7654	34740	1535745	6970469	200.646
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	8918	37107	1561283	6496408	175.075
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	10310	39526	1573707	6033372	152.645
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	11835	41997	1577563	5597989	133.294
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	13501	44522	1556336	5132457	115.280
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	15311	47099	1530693	4708534	99.971
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	17273	49729	1493339	4299172	86.453
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	19393	52411	1447546	3912132	74.644
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	21675	55146	1397944	3556647	64.495
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	24126	57933	862555	2071214	35.752
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	26752	60774	782012	1776513	29.232
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	29559	63666	723594	1558550	24.480
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	32551	66612	676831	1385039	20.793

#### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	1	1189	0	0	100000.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	7	2427	0	0	100000.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	23	3721	58775	9442442	2537.650
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	55	5079	104018	9620405	1894.300
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	112	6495	169458	9798367	1508.557
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	204	7968	254925	9976330	1252.094
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	337	9492	360171	10154292	1069.776
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	518	11066	483708	10332255	933.708
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	754	12688	605790	10199701	803.855
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1049	14360	719526	9849939	685.948
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1410	16079	830549	9473641	589.196
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1841	17846	936458	9077436	508.643
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2349	19662	1034826	8662690	440.585
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2938	21525	1121903	8219536	381.857
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3614	23436	1275676	8272025	352.955
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4383	25396	1356997	7862842	309.614
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	5249	27403	1431644	7473715	272.738
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	6219	29457	1488262	7049956	239.327

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 55/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	7296	31560	1525385	6598036	209.063
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	8488	33710	1545725	6139049	182.111
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9798	35909	1547296	5670435	157.913
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	11233	38155	1533051	5207034	136.472
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	12798	40449	1514519	4786575	118.338
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	14498	42790	1473479	4348825	101.632
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	16339	45179	1433650	3964323	87.746
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	18325	47617	1380618	3587512	75.342
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	20462	50101	1335865	3270880	65.285
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	22756	52634	777876	1799232	34.184
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	25211	55215	716867	1569996	28.434
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	27834	57843	671453	1395379	24.124
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	30629	60519	629780	1244366	20.562

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12500	0	116021	0	9.282
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	13745	1248	121245	11010	8.821
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	14983	2541	126443	21445	8.439
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	16217	3888	131671	31565	8.120
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17451	5294	136969	41552	7.849
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	18694	6756	142345	51443	7.614
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	19954	8271	147804	61263	7.407
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	21236	9834	153343	71007	7.221
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	22546	11443	158961	80677	7.050
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	23889	13098	164659	90276	6.893
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	25269	14797	170435	99806	6.745
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	26689	16542	176287	109261	6.605
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	28155	18331	182211	118633	6.472
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	29671	20165	188202	127909	6.343
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	31239	22044	194253	137074	6.218
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	32865	23967	390619	284857	11.885
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	34553	25935	402330	301976	11.644
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	36307	27947	414135	318775	11.407
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	38130	30003	426079	335268	11.174
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	40027	32104	438057	351351	10.944
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	42002	34250	450052	366989	10.715
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	44058	36440	462048	382149	10.487
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	46201	38674	474027	396800	10.260
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	48433	40953	485973	410914	10.034
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	50760	43276	497871	424466	9.808
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	53184	45643	509704	437435	9.584
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	55711	48055	521459	449805	9.360
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	58343	50512	533123	461562	9.138
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	61086	53013	280596	243511	4.593
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	63943	55558	286524	248952	4.481
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	66918	58147	292382	254062	4.369
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	70015	60781	297567	258324	4.250

#### Fondazione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	415	0	100385	0	241.888
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1650	0	100385	0	60.829
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3691	0	100385	0	27.195
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6523	0	100385	0	15.389
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	10132	0	100385	0	9.908
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	14502	0	100385	0	6.922
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-19634	0	-100385	0	5.113
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-14483	0	-100385	0	6.931
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-10742	0	-100385	0	9.345
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-7531	0	-100385	0	13.330
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4865	0	-100385	0	20.633
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2762	0	-100385	0	36.342
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1239	0	-100385	0	81.021
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-313	0	-100385	0	321.143

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>56/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	329	0	100385	0	305.273
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1311	0	100385	0	76.545
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2942	0	100385	0	34.122
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5215	0	100385	0	19.251
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	8123	0	100385	0	12.358
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	11663	0	100385	0	8.607
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-14541	0	-100385	0	6.904
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-10500	0	-100385	0	9.561
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-7755	0	-100385	0	12.945
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5414	0	-100385	0	18.542
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3483	0	-100385	0	28.821
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1969	0	-100385	0	50.971
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-880	0	-100385	0	114.092
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-221	0	-100385	0	454.021
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	370	0	100385	0	271.460
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1467	0	100385	0	68.411
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3275	0	100385	0	30.652
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5775	0	100385	0	17.383
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	8950	0	100385	0	11.217
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12781	0	100385	0	7.854
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8777	0	-100385	0	11.437
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6430	0	-100385	0	15.613
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4848	0	-100385	0	20.707
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3453	0	-100385	0	29.075
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2265	0	-100385	0	44.325
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1305	0	-100385	0	76.928
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-594	0	-100385	0	169.073
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-152	0	-100385	0	660.960
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	345	0	100385	0	290.737
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1369	0	100385	0	73.347
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3051	0	100385	0	32.899
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5375	0	100385	0	18.677
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	8320	0	100385	0	12.066
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	11868	0	100385	0	8.458
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-11228	0	-100385	0	8.941
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8315	0	-100385	0	12.072
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6240	0	-100385	0	16.087
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4424	0	-100385	0	22.689
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2890	0	-100385	0	34.737
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1658	0	-100385	0	60.535
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-752	0	-100385	0	133.566
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-192	0	-100385	0	524.113
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	510	0	116021	0	227.484
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2009	0	116021	0	57.753

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>57/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4450	0	116021	0	26.072
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7786	0	116021	0	14.900
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	11972	0	116021	0	9.691
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	16959	0	116021	0	6.841
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-19387	0	-116021	0	5.984
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-14829	0	-116021	0	7.824
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-11222	0	-116021	0	10.339
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8020	0	-116021	0	14.466
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5278	0	-116021	0	21.981
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3051	0	-116021	0	38.030
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1392	0	-116021	0	83.334
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-357	0	-116021	0	324.856
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000



Fig. 10 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Asw	area ferri a taglio espresso in [mq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [N]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [N]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [N]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (Asw>0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Asw [mq]	s [m]	cotgθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219369	551	398.082
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222967	1263	176.544
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226568	2133	106.202
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230170	3160	72.844
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233771	4287	54.528
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237369	5481	43.307
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240965	6737	35.766
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244558	8054	30.366
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	248148	9429	26.317
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251737	10864	23.172
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	255324	12357	20.663
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258909	13908	18.616
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	262493	15518	16.916
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	266076	17186	15.482
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	269650	18912	15.150
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	289138	20696	13.971
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	291765	22538	12.945

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.	PAG.
2023	58/196
REV.	DATA
A	Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	294385	24439	12.046
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	296998	26397	11.251
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	299605	28413	10.545
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	302206	30488	9.912
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	304802	32620	9.344
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	307392	34811	8.830
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	309976	37059	8.364
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	312556	39366	7.940
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	315132	41730	7.552
28	-2.70	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	317703	44152	7.196
29	-2.80	1.00	0.79	0.000000	0.0000	--	0	0	316226	46633	6.781
30	-2.90	1.00	0.80	0.000000	0.0000	--	0	0	319814	49171	6.504
31	-3.00	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	323404	51768	6.247
32	-3.09	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	326681	54422	6.003

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219348	206	1066.187
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222926	560	397.839
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226504	1062	213.344
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230084	1708	134.749
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233662	2454	95.226
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237238	3273	72.493
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240811	4157	57.934
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244382	5102	47.896
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247951	6108	40.593
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251517	7173	35.063
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	255082	8298	30.742
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258645	9480	27.282
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	262207	10722	24.456
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265767	12021	22.108
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	286173	13379	21.389
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	288785	14795	19.519
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	291390	16270	17.910
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	293987	17802	16.514
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	296578	19393	15.293
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	299163	21041	14.218
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	301742	22748	13.264
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	304315	24513	12.414
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	306882	26336	11.653
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	309445	28216	10.967
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	312002	30155	10.347
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	314555	32152	9.783
28	-2.70	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	317104	34207	9.270
29	-2.80	1.00	0.79	0.000000	0.0000	--	0	0	315604	36320	8.690
30	-2.90	1.00	0.80	0.000000	0.0000	--	0	0	319170	38490	8.292
31	-3.00	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	322737	40719	7.926
32	-3.09	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	325992	43006	7.580

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219347	153	1429.324
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222918	372	599.897
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226486	675	335.507
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230053	1080	213.019
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233618	1575	148.292
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237181	2154	110.101
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240742	2806	85.785
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244301	3527	69.272
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247858	4313	57.464
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251413	5165	48.672
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	254967	6082	41.919
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258520	7064	36.597
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	262072	8110	32.314
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265623	9220	28.808
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	286020	10395	27.516
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	288623	11633	24.810
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	291219	12936	22.513

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>59/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	293808	14302	20.543
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	296391	15732	18.840
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	298969	17227	17.355
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	301540	18785	16.052
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	304107	20407	14.902
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	306668	22093	13.881
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	309225	23842	12.970
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	311777	25656	12.152
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	314325	27533	11.416
28	-2.70	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	316868	29474	10.751
29	-2.80	1.00	0.79	0.000000	0.0000	--	0	0	315365	31479	10.018
30	-2.90	1.00	0.80	0.000000	0.0000	--	0	0	318927	33548	9.507
31	-3.00	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	322490	35681	9.038
32	-3.09	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	325742	37877	8.600

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219329	151	1455.521
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222882	360	618.263
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226431	650	348.308
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	229979	1036	222.078
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233523	1506	155.058
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237065	2054	115.398
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240604	2670	90.100
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244141	3349	72.897
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247675	4089	60.577
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251206	4888	51.392
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	254735	5747	44.327
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258262	6665	38.751
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	261788	7641	34.260
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265312	8677	30.578
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	268841	9770	29.239
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	272366	10923	26.390
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	275887	12134	23.968
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	279404	13403	21.889
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	282917	14731	20.089
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	286426	16117	18.520
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	290031	17561	17.141
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	293632	19064	15.923
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	297229	20625	14.840
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	300822	22244	13.873
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	304411	23922	13.006
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	308006	25658	12.224
28	-2.70	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	311614	27452	11.516
29	-2.80	1.00	0.79	0.000000	0.0000	--	0	0	315224	29305	10.736
30	-2.90	1.00	0.80	0.000000	0.0000	--	0	0	318836	31215	10.191
31	-3.00	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	322449	33184	9.693
32	-3.09	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	326062	35211	9.226

Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	12500	17.262
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219338	12523	17.515
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222898	12591	17.703
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226455	12725	17.796
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230009	12942	17.773
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233560	13230	17.654
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237108	13582	17.458
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240653	13988	17.204
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244195	14443	16.907
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247733	14945	16.576
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251268	15494	16.217
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	254801	16088	15.838
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258332	16728	15.443
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	261860	17413	15.038
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265386	18143	14.627
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	268909	18918	15.105
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	272429	19738	14.608
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	275946	20602	14.120



## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.	PAG.
2023	60/196
REV.	DATA
A	Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	293461	21512	13.642
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	296013	22466	13.176
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	298558	23464	12.724
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	301097	24508	12.286
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	303629	25596	11.862
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	306154	26729	11.454
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	308674	27906	11.061
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	311188	29129	10.683
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	313697	30395	10.321
28	-2.70	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	316200	31707	9.973
29	-2.80	1.00	0.79	0.000000	0.0000	--	0	0	314655	33063	9.517
30	-2.90	1.00	0.80	0.000000	0.0000	--	0	0	318173	34463	9.232
31	-3.00	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	321693	35909	8.959
32	-3.09	1.00	0.82	0.000000	0.0000	--	0	0	324899	37398	8.687

#### Fondazione

##### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-8711	24.769
3	-1.21	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-17269	12.495
4	-1.11	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-25673	8.405
5	-1.02	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-33923	6.361
6	-0.92	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-42020	5.135
7	-0.83	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-49963	4.319
8	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-47270	4.565
9	0.10	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-39988	5.396
10	0.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-34786	6.203
11	0.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29414	7.336
12	0.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-23872	9.039
13	0.50	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-18159	11.882
14	0.60	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-12276	17.576
15	0.70	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6223	34.671
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

##### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6913	31.214
3	-1.21	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-13764	15.677
4	-1.11	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-20553	10.498
5	-1.02	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-27281	7.909
6	-0.92	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-33947	6.356
7	-0.83	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-40552	5.321
8	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-35624	6.057
9	0.10	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29441	7.329
10	0.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-25440	8.481
11	0.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-21371	10.097
12	0.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-17233	12.521
13	0.50	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-13027	16.563
14	0.60	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-8753	24.651
15	0.70	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-4411	48.920
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

##### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-7754	27.827
3	-1.21	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-15322	14.083
4	-1.11	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-22703	9.504
5	-1.02	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29898	7.217
6	-0.92	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-36906	5.847
7	-0.83	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-43728	4.934
8	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19740	10.931
9	0.10	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-16683	12.934

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>61/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
10	0.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-14920	14.462
11	0.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-12949	16.663
12	0.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-10773	20.029
13	0.50	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-8389	25.719
14	0.60	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-5800	37.204
15	0.70	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-3003	71.849
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-7236	29.818
3	-1.21	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-14275	15.115
4	-1.11	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-21117	10.218
5	-1.02	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-27762	7.772
6	-0.92	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-34210	6.307
7	-0.83	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-40461	5.333
8	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-25741	8.382
9	0.10	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-21975	9.819
10	0.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19491	11.071
11	0.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-16788	12.853
12	0.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-13867	15.560
13	0.50	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-10728	20.113
14	0.60	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-7370	29.276
15	0.70	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-3794	56.868
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-10655	20.250
3	-1.21	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-20819	10.364
4	-1.11	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-30490	7.077
5	-1.02	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-39669	5.439
6	-0.92	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-48357	4.462
7	-0.83	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-56552	3.815
8	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-42654	5.059
9	0.10	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-37917	5.691
10	0.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-34136	6.321
11	0.30	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29809	7.238
12	0.40	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-24938	8.652
13	0.50	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19521	11.053
14	0.60	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-13559	15.913
15	0.70	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-7052	30.597
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

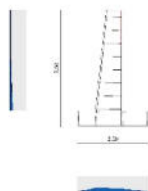


Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>62/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n° indice sezione  
 Y ordinata sezione, espressa in [m]  
 B larghezza sezione, espressa in [m]  
 H altezza sezione, espressa in [m]  
 Afi area ferri inferiori, espressa in [mq]  
 Afs area ferri superiori, espressa in [mq]  
 M momento agente, espressa in [Nm]  
 N sforzo normale agente, espressa in [N]  
 σc tensione di compressione nel cls, espressa in [Pa]  
 σfi tensione nei ferri inferiori, espressa in [Pa]  
 σfs tensione nei ferri superiori, espressa in [Pa]

## Combinazioni SLER

### Paramento

#### Combinazione n° 14 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-26	1401	3216	47050	32610
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-28	2874	5929	87725	72564
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	4	4421	8132	119966	121830
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	81	6039	12339	142061	182029
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	215	7713	17500	151544	254768
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	416	9434	23629	147655	340306
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	687	11201	30695	130672	438344
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	1032	13012	38665	100970	548509
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	1457	14868	47503	58953	670416
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1964	16769	57364	500	806003
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	2559	18714	68899	98757	963157
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	3245	20704	82479	253384	1146249
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	4026	22739	98488	486972	1359592
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	4907	24817	117310	827945	1607224
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	5891	26940	126661	968684	1733802
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	6982	29108	147093	1401729	2000923
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	8185	31320	169552	1937959	2292267
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	9503	33576	193932	2582006	2606345
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	10941	35877	220118	3337689	2941629
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	12502	38223	247972	4202698	3296563
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	14191	40612	277395	5177178	3669969
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	16012	43046	308297	6259825	4060855
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	17968	45525	340602	7449206	4468437
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	20064	48048	374250	8743947	4892100
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	22304	50615	409187	10142814	5331351
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	24691	53226	445373	11644732	5785793
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	27230	55882	482770	13248791	6255100
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	29925	58583	671358	26998513	8310520
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	32780	61328	725997	30463381	8953546
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	35799	64117	782207	34127621	9614595
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	38986	66950	842015	38106573	10314571

#### Combinazione n° 17 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-11	1292	2694	39897	33603
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-23	2655	5415	80232	67803
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-26	4087	7964	118418	105093
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-9	5587	10175	152266	147574
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	38	7144	13240	179065	197243
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	124	8749	17275	197578	254918
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	253	10400	21937	207416	320908
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	431	12096	27231	208430	395332

Relazione di calcolo  
 14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**





# COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.	PAG.
2023	63/196
REV.	DATA
A	Aprile 2023

## Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	661	13838	33157	200583	478228
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	949	15624	39708	183903	569580
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1297	17455	46879	158447	669344
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1710	19330	54659	124301	777449
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2192	21250	63040	81566	893808
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2747	23215	72070	28650	1019058
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3380	25224	78572	21099	1109112
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4093	27277	89156	112966	1254745
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4892	29375	100986	238151	1416592
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5781	31517	114191	404514	1596165
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6762	33704	128888	620763	1794779
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7841	35935	145169	896001	2013424
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9022	38210	163096	1239149	2252671
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	10308	40530	182694	1658324	2512634
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11704	42894	203951	2160328	2793008
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	13213	45303	226828	2750389	3093170
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	14840	47756	251268	3432160	3412304
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	16588	50254	277219	4210853	3749627
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	18462	52796	304580	5083435	4104025
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	20466	55382	400030	9715981	5254310
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	22604	58013	440890	11656444	5757841
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	24879	60688	483617	13797078	6281792
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	27296	63407	529602	16206979	6841764

### Fondazione

#### Combinazione n° 14 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	308	0	16463	1247265	131014
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1232	0	65773	4983060	523428
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2769	0	147810	11198388	1176295
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4918	0	262457	19884250	2088670
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7674	0	409595	31031648	3259608
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	11038	0	589104	44631584	4688165
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8673	0	462879	3683653	35068578
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6202	0	331006	2634188	25077611
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4572	0	244019	1941936	18487337
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3186	0	170035	1353160	12882158
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2046	0	109192	868962	8272568
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1155	0	61628	490445	4669062
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-515	0	27483	218710	2082135
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-129	0	6894	54861	522283
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

#### Combinazione n° 17 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	244	0	13045	988312	103814
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	981	0	52332	3964767	416465
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2213	0	118089	8946643	939768
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3945	0	210544	15951219	1675539
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6182	0	329926	24995773	2625591
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	8927	0	476461	36097584	3791741
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4887	0	260838	2075783	19761566
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3242	0	173014	1376871	13107890
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2352	0	125517	998878	9509370
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1612	0	86056	684845	6519759
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1019	0	54366	432656	4118905
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-566	0	30182	240193	2286655

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>64/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-248	0	13237	105341	1002856
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-61	0	3265	25983	247355
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 15 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-11	1286	2664	39478	33662
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-23	2642	5384	79780	67530
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-28	4066	7961	118300	104114
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-15	5560	10226	152829	145535
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	27	7109	12986	180666	193801
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	106	8706	16892	200547	249765
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	227	10350	21405	212035	313779
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	395	12040	26535	214944	385995
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	613	13774	32280	209208	466479
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	886	15553	38638	194832	555239
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1219	17377	45604	171848	652250
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1615	19245	53170	140325	757462
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2079	21158	61328	100346	870803
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2614	23115	70072	51934	992222
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3225	25117	76317	7985	1078922
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	3915	27164	86420	72572	1218348
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4689	29254	97696	182991	1373103
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5551	31390	110275	330571	1544735
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6505	33569	124275	523434	1734624
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7554	35793	139802	770395	1943921
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	8703	38062	156932	1080379	2173407
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	9956	40374	175707	1461848	2423434
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11317	42732	196137	1922235	2693922
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	12790	45133	218203	2468196	2984481
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	14379	47579	241840	3102294	3294230
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	16088	50070	267004	3829443	3622506
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	17921	52605	293641	4654512	3968487
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	19882	55184	383206	8822984	5056325
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	21975	57808	423011	10654113	5549151
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	24204	60476	464746	12686291	6063122
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	26574	63188	509753	14985525	6613367

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-5	1249	2473	36877	34134
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-17	2542	5077	75426	66353
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-33	3890	7756	114989	97789
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-49	5298	10409	154284	130065
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-55	6762	12876	191180	165026
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	-44	8278	15048	224236	203934
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	-10	9843	16838	252247	247780
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	52	11454	19916	274533	297145
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	147	13110	23779	290666	352426
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	279	14811	28105	300360	413910
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	453	16557	32909	303391	481817
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	672	18348	38199	299606	556309
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	941	20183	43982	288887	637508

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>65/196</b>
			<b>REV.</b>	<b>DATA</b>
			<b>A</b>	<b>Aprile 2023</b>

<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1263	22063	50262	271161	725498
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	1644	23988	54995	248982	791566
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	2086	25957	61973	219919	889187
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	2594	27970	69429	184100	993414
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	3173	30028	77360	141531	1104248
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	3825	32131	85763	92232	1221673
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	4556	34277	94695	34459	1346420
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	5369	36469	104474	41766	1482528
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	6268	38704	115234	141827	1631663
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	7257	40985	127079	270994	1795130
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	8340	43309	140116	435332	1974217
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	9522	45678	154446	641667	2170144
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	10806	48092	170162	897412	2383981
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	12197	50549	187342	1210297	2616572
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	13698	53052	223905	2075194	3100613
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	15314	55598	248539	2724216	3425946
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	17048	58189	275668	3517735	3781504
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	18904	60825	306266	4501550	4178858

## Fondazione

### Combinazione n° 15 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	240	0	12834	972296	102131
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	965	0	51501	3901785	409849
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2178	0	116251	8807371	925139
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3885	0	207333	15707959	1649986
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6089	0	324998	24622450	2586377
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	8797	0	469494	35569750	3736297
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4653	0	248341	1976334	18814811
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3059	0	163242	1299105	12367551
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2214	0	118187	940549	8954074
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1515	0	80862	643509	6126239
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-955	0	50975	405670	3861998
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-529	0	28237	224715	2139301
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-232	0	12356	98329	936102
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-57	0	3040	24196	230351
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

### Combinazione n° 18 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	197	0	10527	797559	83777
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	795	0	42431	3214658	337672
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1802	0	96195	7287928	765534
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3228	0	172303	13054003	1371211
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5082	0	271238	20549513	2158550
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7373	0	393484	29811092	3131399
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2099	0	112004	891344	8485646
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1061	0	56630	450671	4290416
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-716	0	38222	304178	2895787
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-453	0	24193	192534	1832938
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-262	0	13980	111254	1059144
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-131	0	7018	55848	531680
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-51	0	2743	21830	207818
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-11	0	592	4710	44833
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

## Combinazioni SLEQ

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>66/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Paramento

### Combinazione n° 16 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-5	1248	2472	36852	34140
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-17	2541	5072	75355	66351
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-33	3888	7750	114905	97725
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-49	5294	10408	154250	129864
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-56	6756	12885	191283	164602
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	-46	8271	15076	224567	203208
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	-14	9834	16888	252872	246691
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	46	11443	19804	275506	295641
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	139	13098	23633	292037	350464
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	269	14797	27922	302169	411450
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	439	16542	32686	305675	478825
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	655	18331	37935	302397	552755
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	921	20165	43674	292214	633366
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1239	22044	49909	275048	720744
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	1615	23967	54616	253193	786460
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	2053	25935	61550	224702	883463
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	2557	27947	68959	189471	987056
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	3130	30003	76843	147504	1097243
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	3777	32104	85198	98821	1214010
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	4502	34250	94058	42362	1337797
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	5308	36440	103733	31474	1472532
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	6201	38674	114375	128541	1620124
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	7183	40953	126087	253989	1781873
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	8260	43276	138976	413768	1959068
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	9434	45643	153145	614600	2152940
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	10711	48055	168688	863820	2364583
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	12093	50512	185683	1169123	2594875
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	13586	53013	221567	2003717	3070600
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	15193	55558	245885	2635179	3392173
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	16918	58147	272687	3408494	3743908
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	18765	60781	302944	4369019	4137365

### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-2	1280	2475	37026	35762
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-6	2608	4969	74280	71164
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-7	3994	7426	111097	107350
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	0	5444	9746	146174	145966
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	24	6953	12649	177368	188875
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	74	8518	15991	203214	237367
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	156	10136	19832	222465	292462
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	278	11804	24214	234418	354756
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	443	13521	29164	238636	424652
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	658	15288	34700	234825	502435
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	928	17102	40835	222763	588321
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1257	18966	47577	202301	682462
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1650	20878	54931	173333	784966
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2114	22839	62899	135795	895902
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2651	24848	68683	101400	976455
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	3268	26905	77494	50406	1099087
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	3969	29011	87202	18233	1233732
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4759	31165	98062	113705	1383600
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5643	33367	110225	243155	1550510
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	6625	35618	123841	415024	1736264

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>67/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	7712	37917	139052	638924	1942521
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	8908	40264	155981	925263	2170656
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	10217	42660	174723	1284650	2421618
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	11644	45104	195328	1727161	2695846
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	13195	47596	217809	2261640	2993267
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	14874	50136	242148	2896185	3313452
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	16686	52725	268265	3633169	3655346
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	18636	55362	345648	6818141	4614888
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	20729	58047	385355	8498998	5111681
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	22970	60781	427566	10417489	5635985
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	25363	63563	473491	12633964	6201590

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-2	1219	2355	35234	34114
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-5	2485	4722	70610	67955
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-6	3805	7051	105535	102595
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	2	5187	9312	138771	139613
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	26	6626	12118	168230	180820
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	75	8119	15335	192496	227455
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	157	9662	19036	210361	280499
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	275	11253	23260	221160	340510
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	437	12891	28033	224485	407863
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	646	14575	33371	220067	482817
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	908	16305	39284	207707	565565
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1228	18082	45781	187274	656242
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1609	19905	52864	158678	754939
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2057	21774	60535	121866	861714
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2577	23688	66091	88489	939080
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	3173	25649	74585	38282	1057240
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	3849	27656	83997	30788	1187653
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4611	29709	94535	126573	1332896
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5463	31807	106342	256151	1494713
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	6410	33952	119561	427808	1674805
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	7456	36143	134325	650912	1874714
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	8606	38379	150747	935483	2095675
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	9865	40661	168908	1291592	2338494
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.001131	11237	42989	188850	1728644	2603481
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.001131	12727	45364	210579	2255219	2890512
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.001131	14339	47783	234059	2877339	3198957
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.001131	16079	50249	259220	3597886	3527896
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.000565	17950	52761	334946	6776211	4463965
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.000565	19958	55319	373185	8419665	4941389
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.000565	22107	57922	413765	10289050	5444471
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.000565	24401	60571	457859	12442483	5986545

#### Fondazione

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	196	0	10485	794357	83440
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	792	0	42265	3202065	336349
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1795	0	95828	7260081	762609
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3216	0	171661	13005363	1366102
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5064	0	270253	20474867	2150709
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7347	0	392091	29705551	3120313
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2052	0	109505	871459	8296337

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>68/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1024	0	54676	435122	4142381
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-689	0	36757	292514	2784753
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-434	0	23155	184269	1754252
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-249	0	13302	105858	1007775
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-124	0	6629	52753	502216
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-48	0	2567	20427	194471
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-10	0	547	4352	41433
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	280	0	14952	1132805	118991
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1118	0	59672	4520879	474880
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2510	0	133955	10148713	1066035
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4452	0	237597	18000795	1890829
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6940	0	370392	28061617	2947632
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	9971	0	532137	40315666	4234815
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5306	0	283166	2253469	21453151
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3639	0	194231	1545719	14715329
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2701	0	144133	1147032	10919804
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1894	0	101087	804467	7658574
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1224	0	65333	519926	4949728
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-695	0	37108	295309	2811358
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-312	0	16652	132515	1261553
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-79	0	4203	33446	318403
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	268	0	14303	1083646	113828
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1069	0	57060	4322981	454092
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2399	0	128041	9700606	1018965
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4254	0	227016	17199118	1806620
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6628	0	353755	26801115	2815227
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.000565	9519	0	508029	38489196	4042960
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6499	0	346859	2760349	26278671
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4557	0	243234	1935691	18427882
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3378	0	180310	1434932	13660630
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2367	0	126332	1005364	9571117
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1528	0	81567	649118	6179638
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-867	0	46283	368327	3506491
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-389	0	20749	165122	1571971
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-98	0	5232	41636	396376
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

## Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione  
Y ordinata sezione espressa in [m]  
B larghezza sezione espresso in [m]  
H altezza sezione espressa in [m]  
Af area ferri zona tesa espresso in [mq]  
Aeff area efficace espressa in [mq]  
M momento agente espressa in [Nm]  
Mpf momento di formazione/apertura fessure espressa in [Nm]  
ε deformazione espresso in %  
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>69/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

w                      apertura delle fessure espressa in [mm]

## Combinazioni SLEF

### Paramento

#### Combinazione n° 15 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-11	-187690	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-23	-195431	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-28	-203337	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-15	-211397	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	27	219627	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	106	228009	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	227	236548	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	395	245249	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	613	254105	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	886	263123	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	1219	272305	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1615	281636	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	2079	291131	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2614	300783	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	3225	328497	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3915	338822	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	4689	349326	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	5551	359994	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	6505	370812	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	7554	381802	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	8703	392950	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	9956	404259	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	11317	415733	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.090000	12790	427357	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.090000	14379	439155	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.090000	16088	451112	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.090000	17921	463249	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.090000	19882	452914	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.090000	21975	464986	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.090000	24204	477233	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.090000	26574	488432	0.000000	0.00	0.000

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-5	-187685	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-17	-195425	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203324	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-49	-211374	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-55	-219597	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	-44	-227966	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	-10	-236494	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	52	245184	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	147	254032	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	279	263042	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	453	272209	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	672	281535	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	941	291027	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	1263	300668	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	1644	328352	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2086	338678	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	2594	349175	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	3173	359819	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	3825	370642	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	4556	381601	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	5369	392737	0.000000	0.00	0.000

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
70/196

REV.

A

DATA

Aprile 2023

Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle

### PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	6268	404037	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	7257	415503	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.090000	8340	427122	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.090000	9522	438896	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.090000	10806	450849	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.090000	12197	462965	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.090000	13698	452610	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.090000	15314	464684	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.090000	17048	476914	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.090000	18904	488099	0.000000	0.00	0.000

#### Fondazione

#### Combinazione n° 15 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	240	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.090000	965	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2178	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3885	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.090000	6089	180103	0.000000	0.00	0.000
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.090000	8797	180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-4653	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3059	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2214	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1515	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-955	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-529	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-232	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-57	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	197	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.090000	795	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1802	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3228	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.090000	5082	180103	0.000000	0.00	0.000
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.090000	7373	180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2099	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1061	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-716	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-453	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-262	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-131	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-51	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-11	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

#### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>PROG.</b> <b>2023</b>		<b>PAG.</b> <b>71/196</b>
	<b>REV.</b> <b>A</b>		<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		

<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-5	-187685	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-17	-195425	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203324	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-49	-211374	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-56	-219588	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	-46	-227959	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	-14	-236498	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	46	245188	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	139	254034	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	269	263041	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	439	272214	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	655	281538	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	921	291026	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	1239	300672	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	1615	328362	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2053	338683	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	2557	349166	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	3130	359814	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	3777	370632	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	4502	381604	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	5308	392735	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	6201	404028	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	7183	415487	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.090000	8260	427118	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.090000	9434	438903	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.090000	10711	450849	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.090000	12093	462957	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.090000	13586	452613	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.090000	15193	464678	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.090000	16918	476918	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.090000	18765	488093	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-2	-187692	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-6	-195433	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-7	-203326	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	0	-211393	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	24	219605	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	74	227986	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	156	236525	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	278	245218	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	443	254079	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	658	263096	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	928	272272	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1257	281603	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1650	291104	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2114	300761	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2651	328459	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3268	338806	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	3969	349295	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4759	359968	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	5643	370793	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	6625	381774	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	7712	392936	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	8908	404244	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	10217	415724	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.090000	11644	427361	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.090000	13195	439159	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.090000	14874	451123	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.090000	16686	463259	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.090000	18636	452932	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.090000	20729	465023	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.090000	22970	477282	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.090000	25363	488486	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>72/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-2	-187682	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-5	-195423	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-6	-203315	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	2	211365	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	26	219578	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	75	227950	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	157	236478	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	275	245168	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	437	254016	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	646	263017	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	908	272185	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1228	281507	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1609	290986	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2057	300638	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2577	328327	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3173	338653	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	3849	349137	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4611	359782	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	5463	370594	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	6410	381558	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	7456	392699	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	8606	404000	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	9865	415449	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.001131	0.090000	11237	427068	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.001131	0.090000	12727	438863	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.001131	0.090000	14339	450799	0.000000	0.00	0.000
28	-2.70	1.00	0.78	0.001131	0.090000	16079	462920	0.000000	0.00	0.000
29	-2.80	1.00	0.79	0.000565	0.090000	17950	452572	0.000000	0.00	0.000
30	-2.90	1.00	0.80	0.000565	0.090000	19958	464635	0.000000	0.00	0.000
31	-3.00	1.00	0.82	0.000565	0.090000	22107	476878	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	1.00	0.82	0.000565	0.090000	24401	488060	0.000000	0.00	0.000

## Fondazione

### Combinazione n° 16 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	196	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.090000	792	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1795	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3216	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.090000	5064	180103	0.000000	0.00	0.000
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.090000	7347	180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2052	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1024	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-689	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-434	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-249	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-124	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-48	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-10	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	280	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1118	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2510	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4452	180103	0.000000	0.00	0.000



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>73/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.090000	6940	180103	0.000000	0.00	0.000
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.090000	9971	180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-5306	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3639	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2701	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1894	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1224	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-695	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-312	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-79	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.40	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	268	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.21	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1069	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-1.11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2399	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-1.02	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4254	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.92	1.00	0.50	0.000565	0.090000	6628	180103	0.000000	0.00	0.000
7	-0.83	1.00	0.50	0.000565	0.090000	9519	180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-6499	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-4557	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.20	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3378	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.30	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2367	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.40	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1528	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.50	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-867	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.60	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-389	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.70	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-98	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>74/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [N]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [N]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	75310	22.67	69493	29022	0.80	-2.12
	Peso/Inerzia muro			0	77301/0	-0.32	-2.26
	Peso/Inerzia terrapieno			0	82682/0	0.40	-1.55

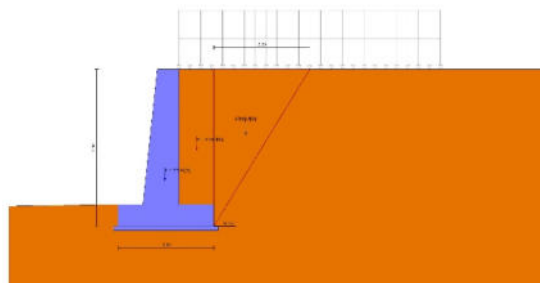


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

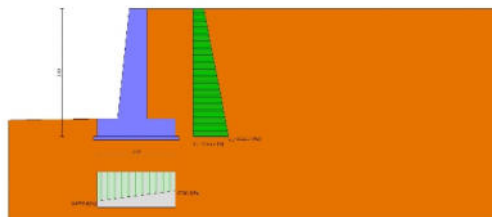


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>TAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>UPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>75/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.152		2.951			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.288		4.029			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.173		3.419			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.136		3.525			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.246		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.333		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.556		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.539		
9 - EQU (A1-M1-R3)			2.877				
10 - EQU (A1-M1-R3)			3.307				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.548				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.185				
13 - ECC		1.360	2.131	3.482	1.816		

## Verifica a scorrimento fondazione

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [N]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [N]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [N]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [N]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [N]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [N]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [N]	Rpt [N]	Rps [N]	Rp [N]	Rt [N]	R [N]	T [N]	FS
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	61159	0	0	--	--	61159	53822	1.136

## Verifica a carico limite

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [N]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [N]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [N]	Qu [N]	Qd [N]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	189005	557820	398443	2.951

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5ByNy, viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [N/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [Pa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	42.164 29.440 31.146	0.602 0.602 0.165	1.086 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.810	0.990

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>76/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [N/mc]	c [Pa]
1	0.50	2.20	2.06	19000	34.00	1000

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n°                   Indice combinazione

Ms                  Momento stabilizzante, espresso in [Nm]

Mr                  Momento ribaltante, espresso in [Nm]

FS                  Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [Nm]	Mr [Nm]	FS
13 - ECC	214472	100655	2.131

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

Ic                   Indice/Tipo combinazione

C                  Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R                  Raggio, espresso in [m]

FS                  Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1.50; 1.00	5.15	1.246

Dettagli strisce verifiche stabilità

Simbologia adottata

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 [N]

Qy                 carico sulla striscia espresso in [N]

Qf                 carico acqua sulla striscia espresso in [N]

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 [Pa]

b                  larghezza della striscia espressa in [m]

u                  pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [Pa]

Tx; Ty            Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [Pa]

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3154	11603	0	3.57 - 0.33	72.338	28.352	800	0	
2	8273	11603	0	0.33	62.932	28.352	800	0	
3	11712	11603	0	0.33	55.744	28.352	800	0	
4	14372	11603	0	0.33	49.733	28.352	800	0	
5	16542	11603	0	0.33	44.405	28.352	800	0	
6	18354	11603	0	0.33	39.530	28.352	800	0	
7	19885	11603	0	0.33	34.979	28.352	800	0	
8	21183	11603	0	0.33	30.670	28.352	800	0	
9	22724	11603	0	0.33	26.547	28.352	800	0	
10	24096	11603	0	0.33	22.569	28.352	800	0	
11	23957	13153	0	0.33	18.702	28.352	800	0	
12	31022	0	0	0.33	14.922	28.352	800	0	
13	28448	0	0	0.33	11.209	28.352	800	0	
14	10261	0	0	0.33	7.542	28.352	800	0	
15	7312	0	0	0.33	3.906	28.352	800	0	
16	1031	0	0	0.33	0.286	28.352	800	0	
17	6391	0	0	0.33	-3.332	28.352	800	0	
18	6175	0	0	0.33	-6.965	28.352	800	0	
19	5829	0	0	0.33	-10.625	28.352	800	0	
20	5349	0	0	0.33	-14.331	28.352	800	0	
21	4729	0	0	0.33	-18.098	28.352	800	0	
22	3961	0	0	0.33	-21.950	28.352	800	0	
23	3034	0	0	0.33	-25.909	28.352	800	0	
24	1931	0	0	0.33	-30.006	28.352	800	0	
25	631	0	0	-4.56 - 0.33	-32.881	28.352	800	0	



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>77/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

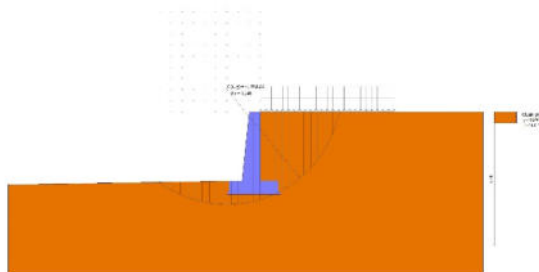


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [N]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [N]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [Nm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

### Paramento

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [N]	N <sub>max</sub> [N]	T <sub>min</sub> [N]	T <sub>max</sub> [N]	M <sub>min</sub> [Nm]	M <sub>max</sub> [Nm]
1	0.00	0	0	0	12500	0	12500
2	-0.10	1189	1469	23	12523	-36	13745
3	-0.20	2427	3031	91	12591	-35	14983
4	-0.30	3721	4684	225	12725	-33	16217
5	-0.40	5079	6429	442	12942	-49	17451
6	-0.50	6495	8242	730	13230	-56	18694
7	-0.60	7968	10108	1082	13582	-46	19954
8	-0.70	9492	12026	1488	13988	-14	21236
9	-0.80	11066	13995	1943	14443	46	22546
10	-0.90	12688	16014	2445	14945	139	23889
11	-1.00	14360	18084	2994	15494	269	25269
12	-1.10	16079	20204	3588	16088	439	26689
13	-1.20	17846	22374	4228	16728	655	28155
14	-1.30	19662	24594	4913	17413	921	29671
15	-1.40	21525	26864	5643	18143	1239	31239
16	-1.50	23436	29185	6418	18918	1615	32865
17	-1.60	25396	31555	7238	20696	2053	34553
18	-1.70	27403	33976	8102	22538	2557	36307
19	-1.80	29457	36446	9012	24439	3130	38130
20	-1.90	31560	38966	9966	26397	3777	40027
21	-2.00	33710	41537	10964	28413	4502	42002
22	-2.10	35909	44157	12008	30488	5308	44058
23	-2.20	38155	46828	13096	32620	6201	46201
24	-2.30	40449	49548	14229	34811	7183	48433
25	-2.40	42790	52319	15406	37059	8260	50760
26	-2.50	45179	55139	16629	39366	9434	53184
27	-2.60	47617	58009	17895	41730	10711	55711
28	-2.70	50101	60930	19207	44152	12093	58343
29	-2.80	52634	63900	20563	46633	13586	61086
30	-2.90	55215	66920	21963	49171	15193	63943
31	-3.00	57843	69991	23409	51768	16918	66918
32	-3.10	60519	73111	24898	54422	18765	70015

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>78/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

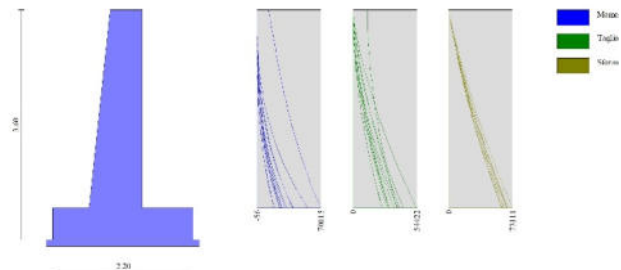


Fig. 15 - Paramento

## Fondazione

n°	X [m]	Nmin [N]	Nmax [N]	Tmin [N]	Tmax [N]	Mmin [Nm]	Mmax [Nm]
1	-1.40	0	0	0	0	0	0
2	-1.30	0	0	4152	10655	196	510
3	-1.21	0	0	8400	20819	792	2009
4	-1.11	0	0	12744	30490	1795	4450
5	-1.02	0	0	17185	39669	3216	7786
6	-0.92	0	0	21722	48357	5064	11972
7	-0.83	0	0	26354	56552	7347	16959
8	0.00	0	0	-47270	-6267	-19634	-2052
9	0.10	0	0	-39988	-3798	-14829	-1024
10	0.20	0	0	-34786	-2935	-11222	-689
11	0.30	0	0	-29809	-2180	-8020	-434
12	0.40	0	0	-24938	-1530	-5278	-249
13	0.50	0	0	-19521	-988	-3051	-124
14	0.60	0	0	-13559	-552	-1392	-48
15	0.70	0	0	-7052	-223	-357	-10
16	0.80	0	0	0	0	0	0

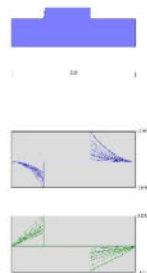


Fig. 16 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente espressa in [N]
Mrd	momento resistente espresso in [Nm]

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>79/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Nrd sforzo normale resistente espresso in [N]  
 FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12500	0	116021	0	9.282
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	13745	1248	121245	11010	8.821
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	14983	2541	126443	21445	8.439
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	16217	3888	131671	31565	8.120
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17451	5294	136969	41552	7.849
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	18694	6756	142345	51443	7.614
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	19954	8271	147804	61263	7.407
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	21236	9834	153343	71007	7.221
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	22546	11443	158961	80677	7.050
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	23889	13098	164659	90276	6.893
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	25269	14797	170435	99806	6.745
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	26689	16542	176287	109261	6.605
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	28155	18331	182211	118633	6.472
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	29671	20165	188202	127909	6.343
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	31239	22044	194253	137074	6.218
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	32865	23967	390619	284857	11.885
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	34553	25935	402330	301976	11.644
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	36307	27947	414135	318775	11.407
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	38130	30003	426079	335268	11.174
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	40027	32104	438057	351351	10.944
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	42002	34250	450052	366989	10.715
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	44058	36440	462048	382149	10.487
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	46201	38674	474027	396800	10.260
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	48433	40953	485973	410914	10.034
25	1.00	0.75	0.001131	0.001131	50760	43276	497871	424466	9.808
26	1.00	0.76	0.001131	0.001131	53184	45643	509704	437435	9.584
27	1.00	0.77	0.001131	0.001131	55711	48055	521459	449805	9.360
28	1.00	0.78	0.001131	0.001131	58343	50512	533123	461562	9.138
29	1.00	0.79	0.000565	0.000565	61086	53013	280596	243511	4.593
30	1.00	0.80	0.000565	0.000565	63943	55558	286524	248952	4.481
31	1.00	0.82	0.000565	0.000565	66918	58147	292382	254062	4.369
32	1.00	0.82	0.000565	0.000565	70015	60781	297567	258324	4.250

## Fondazione

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	510	0	116021	0	227.484
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2009	0	116021	0	57.753
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4450	0	116021	0	26.072
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7786	0	116021	0	14.900
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	11972	0	116021	0	9.691
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	16959	0	116021	0	6.841
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-19634	0	-100385	0	5.113
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-14483	0	-100385	0	6.931
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-10742	0	-100385	0	9.345
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-7531	0	-100385	0	13.330
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4865	0	-100385	0	20.633
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2762	0	-100385	0	36.342
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1239	0	-100385	0	81.021
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-313	0	-100385	0	321.143
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 80/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				



Fig. 17 - Paramento (Inviluppo)

### Verifiche a taglio

#### Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espressa in [mq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [N]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [N]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espressa in [N]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	12500	17.262
2	1.00	0.51	0.000000	--	0	0	219338	12523	17.515
3	1.00	0.52	0.000000	--	0	0	222898	12591	17.703
4	1.00	0.53	0.000000	--	0	0	226455	12725	17.796
5	1.00	0.54	0.000000	--	0	0	230009	12942	17.773
6	1.00	0.55	0.000000	--	0	0	233560	13230	17.654
7	1.00	0.56	0.000000	--	0	0	237108	13582	17.458
8	1.00	0.57	0.000000	--	0	0	240653	13988	17.204
9	1.00	0.58	0.000000	--	0	0	244195	14443	16.907
10	1.00	0.59	0.000000	--	0	0	247733	14945	16.576
11	1.00	0.61	0.000000	--	0	0	251268	15494	16.217
12	1.00	0.62	0.000000	--	0	0	254801	16088	15.838
13	1.00	0.63	0.000000	--	0	0	258332	16728	15.443
14	1.00	0.64	0.000000	--	0	0	261860	17413	15.038
15	1.00	0.65	0.000000	--	0	0	265386	18143	14.627
16	1.00	0.66	0.000000	--	0	0	268913	18918	15.105
17	1.00	0.67	0.000000	--	0	0	272440	19696	13.971
18	1.00	0.68	0.000000	--	0	0	275965	20478	12.945
19	1.00	0.69	0.000000	--	0	0	279488	21263	12.046
20	1.00	0.70	0.000000	--	0	0	283009	22051	11.251
21	1.00	0.71	0.000000	--	0	0	286526	22841	10.545
22	1.00	0.72	0.000000	--	0	0	290039	23633	9.912
23	1.00	0.73	0.000000	--	0	0	293547	24427	9.344
24	1.00	0.74	0.000000	--	0	0	297050	25223	8.830
25	1.00	0.75	0.000000	--	0	0	300548	26021	8.364
26	1.00	0.76	0.000000	--	0	0	304041	26821	7.940
27	1.00	0.77	0.000000	--	0	0	307529	27623	7.552
28	1.00	0.78	0.000000	--	0	0	311012	28427	7.196
29	1.00	0.79	0.000000	--	0	0	314489	29233	6.881
30	1.00	0.80	0.000000	--	0	0	317961	30041	6.504
31	1.00	0.82	0.000000	--	0	0	324904	31651	6.247
32	1.00	0.82	0.000000	--	0	0	326681	54422	6.003

### Fondazione

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>81/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
2	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-10655	20.250
3	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-20819	10.364
4	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-30490	7.077
5	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-39669	5.439
6	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-48357	4.462
7	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-56552	3.815
8	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-47270	4.565
9	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-39988	5.396
10	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-34786	6.203
11	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-29809	7.238
12	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-24938	8.652
13	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-19521	11.053
14	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-13559	15.913
15	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-7052	30.597
16	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000

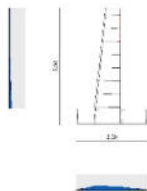


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

Verifica delle tensioni

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [m]
H	altezza sezione, espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [mq]
M	momento agente, espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente, espressa in [N]
σc	tensione di compressione nel cls, espressa in [Pa]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espressa in [Pa]
σfs	tensione nei ferri superiori, espressa in [Pa]

Combinazioni SLER

Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	22410000	[Pa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000000	[Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-11	1292	3216 (14)	47050 (14)	33603 (17)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-28	2874	5929 (14)	87725 (14)	72564 (14)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	4	4421	8132 (14)	119966 (14)	121830 (14)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-9	5587	12339 (14)	152266 (17)	182029 (14)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	38	7144	17500 (14)	179065 (17)	254768 (14)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	124	8749	23629 (14)	197578 (17)	340306 (14)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	253	10400	30695 (14)	207416 (17)	438344 (14)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	431	12096	38665 (14)	208430 (17)	548509 (14)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	661	13838	47503 (14)	200583 (17)	670416 (14)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	949	15624	57364 (14)	183903 (17)	806003 (14)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1297	17455	68899 (14)	158447 (17)	963157 (14)



## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 82/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	3245	20704	82479 (14)	253384 (14)	1146249 (14)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	4026	22739	98488 (14)	486972 (14)	1359592 (14)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	4907	24817	117310 (14)	827945 (14)	1607224 (14)
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	5891	26940	126661 (14)	968684 (14)	1733802 (14)
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	6982	29108	147093 (14)	1401729 (14)	2000923 (14)
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	8185	31320	169552 (14)	1937959 (14)	2292267 (14)
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	9503	33576	193932 (14)	2582006 (14)	2606345 (14)
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	10941	35877	220118 (14)	3337689 (14)	2941629 (14)
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	12502	38223	247972 (14)	4202698 (14)	3296563 (14)
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	14191	40612	277395 (14)	5177178 (14)	3669969 (14)
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	16012	43046	308297 (14)	6259825 (14)	4060855 (14)
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	17968	45525	340602 (14)	7449206 (14)	4468437 (14)
25	1.00	0.75	0.001131	0.001131	20064	48048	374250 (14)	8743947 (14)	4892100 (14)
26	1.00	0.76	0.001131	0.001131	22304	50615	409187 (14)	10142814 (14)	5331351 (14)
27	1.00	0.77	0.001131	0.001131	24691	53226	445373 (14)	11644732 (14)	5785793 (14)
28	1.00	0.78	0.001131	0.001131	27230	55882	482770 (14)	13248791 (14)	6255100 (14)
29	1.00	0.79	0.000565	0.000565	29925	58583	671358 (14)	26998513 (14)	8310520 (14)
30	1.00	0.80	0.000565	0.000565	32780	61328	725997 (14)	30463381 (14)	8953546 (14)
31	1.00	0.82	0.000565	0.000565	35799	64117	782207 (14)	34127621 (14)	9614595 (14)
32	1.00	0.82	0.000565	0.000565	38986	66950	842015 (14)	38106573 (14)	10314571 (14)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	308	0	16463 (14)	1247265 (14)	131014 (14)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1232	0	65773 (14)	4983060 (14)	523428 (14)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2769	0	147810 (14)	11198388 (14)	1176295 (14)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4918	0	262457 (14)	19884250 (14)	2088670 (14)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7674	0	409595 (14)	31031648 (14)	3259608 (14)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	11038	0	589104 (14)	44631584 (14)	4688165 (14)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8673	0	462879 (14)	3683653 (14)	35068578 (14)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6202	0	331006 (14)	2634188 (14)	25077611 (14)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4572	0	244019 (14)	1941936 (14)	18487337 (14)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3186	0	170035 (14)	1353160 (14)	12882158 (14)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2046	0	109192 (14)	868962 (14)	8272568 (14)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1155	0	61628 (14)	490445 (14)	4669062 (14)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-515	0	27483 (14)	218710 (14)	2082135 (14)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-129	0	6894 (14)	54861 (14)	522283 (14)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)

#### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-5	1249	2664 (15)	39478 (15)	34134 (18)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-23	2642	5384 (15)	79780 (15)	67530 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-28	4066	7961 (15)	118300 (15)	104114 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-49	5298	10409 (18)	154284 (18)	145535 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-55	6762	12986 (15)	191180 (18)	193801 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	-44	8278	16892 (15)	224236 (18)	249765 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	-10	9843	21405 (15)	252247 (18)	313779 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	52	11454	26535 (15)	274533 (18)	385995 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	147	13110	32280 (15)	290666 (18)	466479 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	279	14811	38638 (15)	300360 (18)	555239 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	453	16557	45604 (15)	303391 (18)	652250 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	672	18348	53170 (15)	299606 (18)	757462 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	941	20183	61328 (15)	288887 (18)	870803 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1263	22063	70072 (15)	271161 (18)	992222 (15)
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	1644	23988	76317 (15)	248982 (18)	1078922 (15)
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	2086	25957	86420 (15)	219919 (18)	1218348 (15)

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>83/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	2594	27970	97696 (15)	184100 (18)	1373103 (15)
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5551	31390	110275 (15)	330571 (15)	1544735 (15)
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6505	33569	124275 (15)	523434 (15)	1734624 (15)
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7554	35793	139802 (15)	770395 (15)	1943921 (15)
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	8703	38062	156932 (15)	1080379 (15)	2173407 (15)
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	9956	40374	175707 (15)	1461848 (15)	2423434 (15)
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11317	42732	196137 (15)	1922235 (15)	2693922 (15)
25	1.00	0.75	0.001131	0.001131	12790	45133	218203 (15)	2468196 (15)	2984481 (15)
26	1.00	0.76	0.001131	0.001131	14379	47579	241840 (15)	3102294 (15)	3294230 (15)
27	1.00	0.77	0.001131	0.001131	16088	50070	267004 (15)	3829443 (15)	3622506 (15)
28	1.00	0.78	0.001131	0.001131	17921	52605	293641 (15)	4654512 (15)	3968487 (15)
29	1.00	0.79	0.000565	0.000565	19882	55184	383206 (15)	8822984 (15)	5056325 (15)
30	1.00	0.80	0.000565	0.000565	21975	57808	423011 (15)	10654113 (15)	5549151 (15)
31	1.00	0.82	0.000565	0.000565	24204	60476	464746 (15)	12686291 (15)	6063122 (15)
32	1.00	0.82	0.000565	0.000565	26574	63188	509753 (15)	14985525 (15)	6613367 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	240	0	12834 (15)	972296 (15)	102131 (15)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	965	0	51501 (15)	3901785 (15)	409849 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2178	0	116251 (15)	8807371 (15)	925139 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3885	0	207333 (15)	15707959 (15)	1649986 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6089	0	324998 (15)	24622450 (15)	2586377 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	8797	0	469494 (15)	35569750 (15)	3736297 (15)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4653	0	248341 (15)	1976334 (15)	18814811 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3059	0	163242 (15)	1299105 (15)	12367551 (15)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2214	0	118187 (15)	940549 (15)	8954074 (15)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1515	0	80862 (15)	643509 (15)	6126239 (15)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-955	0	50975 (15)	405670 (15)	3861998 (15)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-529	0	28237 (15)	224715 (15)	2139301 (15)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-232	0	12356 (15)	98329 (15)	936102 (15)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-57	0	3040 (15)	24196 (15)	230351 (15)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)

### Combinazioni SLEQ

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-2	1280	2475 (19)	37026 (19)	35762 (19)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-6	2608	5072 (16)	75355 (16)	71164 (19)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-7	3994	7750 (16)	114905 (16)	107350 (19)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	0	5444	10408 (16)	154250 (16)	145966 (19)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	24	6953	12885 (16)	191283 (16)	188875 (19)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	74	8518	15991 (19)	224567 (16)	237367 (19)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	156	10136	19832 (19)	252872 (16)	292462 (19)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	278	11804	24214 (19)	275506 (16)	354756 (19)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	443	13521	29164 (19)	292037 (16)	424652 (19)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	658	15288	34700 (19)	302169 (16)	502435 (19)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	928	17102	40835 (19)	305675 (16)	588321 (19)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1257	18966	47577 (19)	302397 (16)	682462 (19)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1650	20878	54931 (19)	292214 (16)	784966 (19)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2114	22839	62899 (19)	275048 (16)	895902 (19)
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2651	24848	68683 (19)	253193 (16)	976455 (19)
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	3268	26905	77494 (19)	224702 (16)	1099087 (19)
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	3969	29011	87202 (19)	189471 (16)	1233732 (19)
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4759	31165	98062 (19)	147504 (16)	1383600 (19)
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5463	31807	110225 (19)	256151 (20)	1550510 (19)
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	6410	33952	123841 (19)	427808 (20)	1736264 (19)
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	7456	36143	139052 (19)	650912 (20)	1942521 (19)

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 84/196
			REV.  A	DATA  Aprile 2023
	Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle			
PROGETTO ESECUTIVO				

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	8606	38379	155981 (19)	935483 (20)	2170656 (19)
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	9865	40661	174723 (19)	1291592 (20)	2421618 (19)
25	1.00	0.75	0.001131	0.001131	11237	42989	195328 (19)	1728644 (20)	2695846 (19)
26	1.00	0.76	0.001131	0.001131	13195	47596	217809 (19)	2261640 (19)	2993267 (19)
27	1.00	0.77	0.001131	0.001131	14874	50136	242148 (19)	2896185 (19)	3313452 (19)
28	1.00	0.78	0.001131	0.001131	16686	52725	268265 (19)	3633169 (19)	3655346 (19)
29	1.00	0.79	0.000565	0.000565	18636	55362	345648 (19)	6818141 (19)	4614888 (19)
30	1.00	0.80	0.000565	0.000565	20729	58047	385355 (19)	8498998 (19)	5111681 (19)
31	1.00	0.82	0.000565	0.000565	22970	60781	427566 (19)	10417489 (19)	5635985 (19)
32	1.00	0.82	0.000565	0.000565	25363	63563	473491 (19)	12633964 (19)	6201590 (19)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	280	0	14952 (19)	1132805 (19)	118991 (19)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1118	0	59672 (19)	4520879 (19)	474880 (19)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2510	0	133955 (19)	10148713 (19)	1066035 (19)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4452	0	237597 (19)	18000795 (19)	1890829 (19)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6940	0	370392 (19)	28061617 (19)	2947632 (19)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	9971	0	532137 (19)	40315666 (19)	4234815 (19)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6499	0	346859 (20)	2760349 (20)	26278671 (20)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4557	0	243234 (20)	1935691 (20)	18427882 (20)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3378	0	180310 (20)	1434932 (20)	13660630 (20)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2367	0	126332 (20)	1005364 (20)	9571117 (20)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1528	0	81567 (20)	649118 (20)	6179638 (20)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-867	0	46283 (20)	368327 (20)	3506491 (20)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-389	0	20749 (20)	165122 (20)	1571971 (20)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-98	0	5232 (20)	41636 (20)	396376 (20)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Af	area ferri zona tesa espresso in [mq]
Aeff	area efficace espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [Nm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-11	-187690	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-23	-195431	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-28	-203337	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-15	-211397	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	27	219627	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	106	228009	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	227	236548	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	395	245249	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	613	254105	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	886	263123	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	1219	272305	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1615	281636	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.090000	2079	291131	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2614	300783	0.000000	0.00	0.000 (15)

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>85/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	3225	328497	0.000000	0.00	0.000 (15)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3915	338822	0.000000	0.00	0.000 (15)
18	1.00	0.68	0.001131	0.090000	4689	349326	0.000000	0.00	0.000 (15)
19	1.00	0.69	0.001131	0.090000	5551	359994	0.000000	0.00	0.000 (15)
20	1.00	0.70	0.001131	0.090000	6505	370812	0.000000	0.00	0.000 (15)
21	1.00	0.71	0.001131	0.090000	7554	381802	0.000000	0.00	0.000 (15)
22	1.00	0.72	0.001131	0.090000	8703	392950	0.000000	0.00	0.000 (15)
23	1.00	0.73	0.001131	0.090000	9956	404259	0.000000	0.00	0.000 (15)
24	1.00	0.74	0.001131	0.090000	11317	415733	0.000000	0.00	0.000 (15)
25	1.00	0.75	0.001131	0.090000	12790	427357	0.000000	0.00	0.000 (15)
26	1.00	0.76	0.001131	0.090000	14379	439155	0.000000	0.00	0.000 (15)
27	1.00	0.77	0.001131	0.090000	16088	451112	0.000000	0.00	0.000 (15)
28	1.00	0.78	0.001131	0.090000	17921	463249	0.000000	0.00	0.000 (15)
29	1.00	0.79	0.000565	0.090000	19882	452914	0.000000	0.00	0.000 (15)
30	1.00	0.80	0.000565	0.090000	21975	464986	0.000000	0.00	0.000 (15)
31	1.00	0.82	0.000565	0.090000	24204	477233	0.000000	0.00	0.000 (15)
32	1.00	0.82	0.000565	0.090000	26574	488432	0.000000	0.00	0.000 (15)

Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	240	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	965	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2178	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3885	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	6089	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	8797	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-4653	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3059	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2214	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1515	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-955	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-529	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-232	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-57	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)

Combinazioni SLEQ

Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-5	-187685	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-17	-195425	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203324	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-49	-211374	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-56	-219588	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	-46	-227959	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	-14	-236498	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	46	245188	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	139	254034	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	269	263041	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	439	272214	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.63	0.000565	0.090000	655	281538	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.64	0.000565	0.090000	921	291026	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.65	0.000565	0.090000	1239	300672	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	1615	328362	0.000000	0.00	0.000 (16)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2053	338683	0.000000	0.00	0.000 (16)
18	1.00	0.68	0.001131	0.090000	2557	349166	0.000000	0.00	0.000 (16)
19	1.00	0.69	0.001131	0.090000	3130	359814	0.000000	0.00	0.000 (16)
20	1.00	0.70	0.001131	0.090000	3777	370632	0.000000	0.00	0.000 (16)
21	1.00	0.71	0.001131	0.090000	4502	381604	0.000000	0.00	0.000 (16)
22	1.00	0.72	0.001131	0.090000	5308	392735	0.000000	0.00	0.000 (16)
23	1.00	0.73	0.001131	0.090000	6201	404028	0.000000	0.00	0.000 (16)



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>86/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
24	1.00	0.74	0.001131	0.090000	7183	415487	0.000000	0.00	0.000 (16)
25	1.00	0.75	0.001131	0.090000	8260	427118	0.000000	0.00	0.000 (16)
26	1.00	0.76	0.001131	0.090000	9434	438903	0.000000	0.00	0.000 (16)
27	1.00	0.77	0.001131	0.090000	10711	450849	0.000000	0.00	0.000 (16)
28	1.00	0.78	0.001131	0.090000	12093	462957	0.000000	0.00	0.000 (16)
29	1.00	0.79	0.000565	0.090000	13586	452613	0.000000	0.00	0.000 (16)
30	1.00	0.80	0.000565	0.090000	15193	464678	0.000000	0.00	0.000 (16)
31	1.00	0.82	0.000565	0.090000	16918	476918	0.000000	0.00	0.000 (16)
32	1.00	0.82	0.000565	0.090000	18765	488093	0.000000	0.00	0.000 (16)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	196	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	792	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1795	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3216	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	5064	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	7347	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2052	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1024	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-689	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-434	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-249	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-124	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-48	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-10	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)

## 5.1.2 Verifiche in sezioni principali

### - Paramento sezione di base

Sollecitazioni da modello di calcolo:

Combinazione di carico 1 – STR (A1-M1-R1)

$M_{Ed} = 55.562$  kN·m/m

$N_{Ed} = 73.111$  kN/m

Combinazione di carico 13 – Eccezionale

$M_{Ed} = 70.015$  kN·m/m

$N_{Ed} = 60.781$  kN/m

Combinazione di carico 14 – SLER

$M_{Ed} = 38.986$  kN·m/m

$N_{Ed} = 66.95$  kN/m

Combinazione di carico 15 – SLEF

$M_{Ed} = 26.574$  kN·m/m

$N_{Ed} = 63.188$  kN/m

Combinazione di carico 16 – SLEQ

$M_{Ed} = 18.765$  kN·m/m

$N_{Ed} = 60.781$  kN/m

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:







## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023  
PAG. 87/196

REV. A  
DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

Caratteristiche geometriche sezione:

$b = 100 \text{ cm}$  ;  $h = 82 \text{ cm}$  ;  $d = 77 \text{ cm}$

$A_s = 1\emptyset 12/0.20 = 5.65 \text{ cm}^2/\text{m}$       $A'_s = 1\emptyset 12/0.20 = 5.65 \text{ cm}^2/\text{m}$

Verifica: Con VCA-SLU

Combinazione 1 STR (A1-M1-R1)

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2018 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	82

N°	$A_s$ [cm²]	d [cm]
1	5.65	4.5
2	5.65	77.5

Sollecitazioni

S.L.U. Metodo n

N<sub>Ed</sub> 73.111 0 kN

M<sub>xEd</sub> 55.562 0 kNm

M<sub>yEd</sub> 0 0

P.to applicazione N

Centro Baricentro cls

Coord. [cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura

Lato acciaio - Acciaio snervato

M<sub>xRd</sub> 202.8 kN m

σ<sub>c</sub> -19.83 N/mm²

σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm²

ε<sub>c</sub> 2.701 ‰

ε<sub>s</sub> 67.5 ‰

d 77.5 cm

x 2.982 x/d 0.03848

δ 0.7

Metodo di calcolo

S.L.U.+ S.L.U.- Metodo n

Tipo flessione

Retta Deviata

N° rett. 100

Calcola MRd Dominio M-N

L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

M-curvatura

Precompresso

Materiali

B450C C35/45

ε<sub>su</sub> 67.5 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰

f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm² ε<sub>cu</sub> 3.5 ‰

E<sub>s</sub> 200 000 N/mm² f<sub>cd</sub> 19.83 ‰

E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8

ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 13.5 ‰

σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm² τ<sub>co</sub> 0.8

τ<sub>c1</sub> 2.257

$$M_{xRd} = 202.8 \text{ kN} \cdot \text{m/m} \quad F.S. = M_{xRd}/M_{Ed} = 202.8/55.562 = 3.65 > 1$$

Comb.13–Ecc.	→ $M_{xRd} = 199.5 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$	$F.S. = M_{xRd}/M_{Ed} = 199.5/70.015 = 2.85 > 1$
Comb.14–SLER	→ $M_{xRd} = 201.8 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$	$F.S. = M_{xRd}/M_{Ed} = 201.8/38.986 = 5.18 > 1$
Comb.15–SLEF	→ $M_{xRd} = 200.4 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$	$F.S. = M_{xRd}/M_{Ed} = 200.4/26.574 = 7.54 > 1$
Comb.16–SLEQ	→ $M_{xRd} = 199.5 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$	$F.S. = M_{xRd}/M_{Ed} = 199.5/18.765 = 10.63 > 1$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 88/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Verifica a taglio sezione di base paramento

La verifica a taglio della sezione di base sotto l'azione della forze risultanti è stata condotta con riferimento al § 4.1.2.3.5.1 del DM 17.01.2018 di cui si riporta lo stralcio:

### 4.1.2.3.5.1 Elementi senza armature trasversali resistenti a taglio

Se, sulla base del calcolo, non è richiesta armatura al taglio, è comunque necessario disporre un'armatura minima secondo quanto previsto al punto 4.1.6.1.1. E' consentito omettere tale armatura minima in elementi quali solai, piastre e membrature a comportamento analogo, purché sia garantita una ripartizione trasversale dei carichi.

La verifica di resistenza (SLU) si pone con

$$V_{Rd} \geq V_{Ed} \quad [4.1.22]$$

dove  $V_{Ed}$  è il valore di progetto dello sforzo di taglio agente.

Con riferimento all'elemento fessurato da momento flettente, la resistenza di progetto a taglio si valuta con

$$V_{Rd} = \max \left\{ \left[ 0,18 \cdot k \cdot (100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3} / \gamma_c + 0,15 \cdot \sigma_{cp} \right] b_w \cdot d; (v_{\min} + 0,15 \cdot \sigma_{cp}) \cdot b_w \cdot d \right\} \quad [4.1.23]$$

con

$f_{ck}$  espresso in MPa

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

$$v_{\min} = 0,035 k^{3/2} f_{ck}^{1/2}$$

e dove

$d$  è l'altezza utile della sezione (in mm);

$\rho_1 = A_{s1} / (b_w \cdot d)$  è il rapporto geometrico di armatura longitudinale tesa ( $\leq 0,02$ ) che si estende per non meno di  $(l_{ad} + d)$  oltre la sezione considerata, dove  $l_{ad}$  è la lunghezza di ancoraggio;

$\sigma_{cp} = N_{Ed} / A_c$  [MPa] è la tensione media di compressione nella sezione ( $\leq 0,2 f_{cd}$ );

$b_w$  è la larghezza minima della sezione (in mm).

Nel caso di elementi in calcestruzzo armato precompresso disposti in semplice appoggio, nelle zone non fessurate da momento flettente (con tensioni di trazione non superiori a  $f_{ctd}$ ) la resistenza di progetto può valutarsi, in via semplificativa, con la formula:

$$V_{Rd} = 0,7 \cdot b_w \cdot d (f_{ctd}^2 + \sigma_{cp} \cdot f_{ctd})^{1/2} \quad [4.1.24]$$

In presenza di significativi sforzi di trazione, la resistenza a taglio del calcestruzzo è da considerarsi nulla e, in tal caso, non è possibile adottare elementi sprovvisti di armatura trasversale.

Le armature longitudinali, oltre ad assorbire gli sforzi conseguenti alle sollecitazioni di flessione, devono assorbire quelli provocati dal taglio dovuti all'inclinazione delle fessure rispetto all'asse della trave, inclinazione assunta pari a 45°. In particolare, in corrispondenza degli appoggi, le armature longitudinali devono assorbire uno sforzo pari al taglio sull'appoggio.

Sollecitazione da modello di calcolo:

$$V_{Ed} = 54.422 \text{ kN/m} \quad \text{c.c. 1 STR (A1-M1-R1)}$$

$$k = 1 + (200/780)^{1/2} = 1.506 < 2$$

$$\rho_1 = 565 / (1000 \cdot 780) = 0.000724 < 0.02 \quad ; \quad \gamma_c = 1.5$$

$$f_{ck} = 0.83 \cdot 45 = 37.35 \text{ N/mm}^2$$

$$v_{\min} = 0.035 \cdot 1.506^{3/2} \cdot 37.35^{1/2} = 0.395 \text{ N/mm}^2$$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





# COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.	PAG.
2023	89/196
REV.	DATA
A	Aprile 2023

## Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

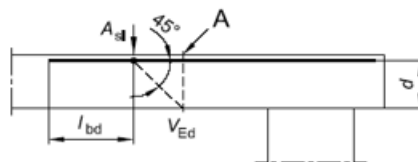
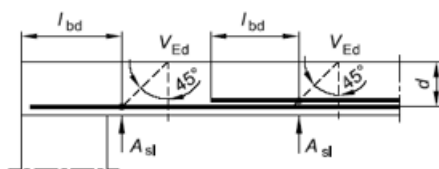
$$V_{Rd} = \max \{ [(0.18/1.5) \cdot 1.506 \cdot (100 \cdot 0.000724 \cdot 37.35)^{1/3}] \cdot 1000 \cdot 780 ; 0.395 \cdot 1000 \cdot 780 \} = \\ = \max [ 196.386 ; 308.1 ] \text{ kN/m} = 308.1 \text{ kN/m} > V_{Ed}$$

DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA A TAGLIO DELLA SEZIONE			
§ 4.1.2.1.3.1 - ELEMENTI SENZA ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO			
Azione di Taglio sollecitante a Stato Limite Ultimo	$V_{Ed}$	54.422	[kN]
Considerare o meno il contributo dell'armatura tesa nel calcolo		si	[-]
Coefficiente $C_{sdc}$	$C_{sdc}$	0.12	[-]
Coefficiente $k$	$k$	1.51	[-]
		1.51	[-]
Rapporto geometrico d'armatura che si estende per non meno di $l_{bd} + d$	$\rho_l$	0.000725	[-]
		0.000725	[-]

figura 6.3 Definizione di  $A_{sl}$  nella espressione (6.2)

Legenda

A Sezione considerata



Resistenza a taglio offerta dal calcestruzzo teso	$V_{Rd,c}$	196.52	[kN]
Resistenza minima del calcestruzzo teso	$V_{Rd,min}$	308.46	[kN]
<b>Resistenza a taglio offerta dal calcestruzzo teso</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b>308.46</b>	<b>[kN]</b>
§ 4.1.2.1.3.2 - ELEMENTI CON ARMATURE TRASVERSALI RESISTENTI A TAGLIO			
Diametro delle staffe	$\phi_{sw}$	8	[mm]
Numero di braccia	$n_b$	1	[-]
Passo delle staffe	$s$	200	[mm]
Inclinazione tra il puntone compresso e l'asse della trave	$\theta$	45	[°]
Inclinazione dell'armatura trasversale rispetto all'asse della trave	$\alpha$	90	[°]
Area della sezione trasversale dell'armatura a taglio	$A_{sw}$	50	[mm <sup>2</sup> ]
Braccio della coppia interna	$z$	702	[mm]
Cotangente di $\theta$	$\cot\theta$	1.00	[-]
		1.00	[-]
Cotangente di $\alpha$	$\cot\alpha$	0.00	[-]
Seno di $\alpha$	$\sin\alpha$	1.00	[-]
<b>Resistenza offerta dall'armatura a taglio (meccanismo taglio - trazione)</b>	<b><math>V_{Rsd}</math></b>	<b>69.04</b>	<b>[kN]</b>
Resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima	$f_{cd}$	10.58	[MPa]
<b>Resistenza offerta dai puntoni (meccanismo taglio - compressione)</b>	<b><math>V_{Rcd}</math></b>	<b>3714.46</b>	<b>[kN]</b>
Massima area efficace di armatura a taglio per $\cot\theta = 1$	$A_{sw,max}$	3245.30	[mm <sup>2</sup> ]
<b>Resistenza a taglio della sezione armata trasversalmente</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b>69.04</b>	<b>[kN]</b>
§ 4.1.2.1.3.3 - TAGLIO MASSIMO SOPPORTABILE DALLA TRAVE			
<b>Resistenza massima a taglio della trave</b>	<b><math>V_{Rd}</math></b>	<b>4127.18</b>	<b>[kN]</b>

La sezione non necessita di armatura a taglio ma comunque si prescrivono dei ganci  $\varnothing 8/0.40 \times 0.40$  in N. 6  $\varnothing 8/mq$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 90/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Verifica agli SLE

### Verifica tensionale

Si deve verificare il rispetto degli stati limite tensioni di esercizio di cui si riporta lo stralcio delle NTC2018:

#### 4.1.2.2.5 Stato limite di limitazione delle tensioni

Valutate le azioni interne nelle varie parti della struttura, dovute alle combinazioni caratteristica e quasi permanente delle azioni, si calcolano le massime tensioni sia nel calcestruzzo sia nelle armature; si deve verificare che tali tensioni siano inferiori ai massimi valori consentiti di seguito riportati.

##### 4.1.2.2.5.1 Tensione massima di compressione del calcestruzzo nelle condizioni di esercizio

La massima tensione di compressione del calcestruzzo  $\sigma_{c,max}$ , deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_{c,max} \leq 0,60 f_{ck} \text{ per combinazione caratteristica} \quad [4.1.15]$$

$$\sigma_{c,max} \leq 0,45 f_{ck} \text{ per combinazione quasi permanente.} \quad [4.1.16]$$

Nel caso di elementi piani (solette, pareti, ...) gettati in opera con calcestruzzi ordinari e con spessori di calcestruzzo minori di 50 mm i valori limite sopra prescritti vanno ridotti del 20%.

##### 4.1.2.2.5.2 Tensione massima dell'acciaio in condizioni di esercizio

La tensione massima,  $\sigma_{s,max}$ , per effetto delle azioni dovute alla combinazione caratteristica deve rispettare la limitazione seguente:

$$\sigma_{s,max} \leq 0,8 f_{yk} \quad [4.1.17]$$

Combinazione caratteristica (rara) per SLE irreversibili

Combinazione quasi permanente per gli effetti a lungo termine

Sollecitazioni da modello di calcolo

Comb. 14 SLER	$M_{Ed} = 38.986 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ; $N_{Ed} = 66.95 \text{ kN/m}$ ; $V_{Ed} = 39.67 \text{ kN/m}$
Comb. 15 SLEF	$M_{Ed} = 26.574 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ; $N_{Ed} = 63.188 \text{ kN/m}$ ; $V_{Ed} = 30.661 \text{ kN/m}$
Comb. 16 SLEQ	$M_{Ed} = 18.765 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ; $N_{Ed} = 60.781 \text{ kN/m}$ ; $V_{Ed} = 24.898 \text{ kN/m}$
Comb. 17 SLER	$M_{Ed} = 27.296 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ; $N_{Ed} = 63.407 \text{ kN/m}$ ; $V_{Ed} = 31.186 \text{ kN/m}$
Comb. 19 SLEQ H+V	$M_{Ed} = 25.363 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ; $N_{Ed} = 63.563 \text{ kN/m}$ ; $V_{Ed} = 31.078 \text{ kN/m}$
Comb. 20 SLEQ H-V	$M_{Ed} = 24.401 \text{ kN}\cdot\text{m/m}$ ; $N_{Ed} = 60.571 \text{ kN/m}$ ; $V_{Ed} = 29.749 \text{ kN/m}$

$$f_{ck} = 37.35 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_{c,caratt} = 0.6 \cdot f_{ck} = 0.6 \cdot 37.35 = 22.41 \text{ N/mm}^2 \text{ per SLER}$$

$$\sigma_{c,caratt} = 0.45 \cdot f_{ck} = 0.45 \cdot 37.35 = 16.81 \text{ N/mm}^2 \text{ per SLEQ}$$

$$\sigma_{s,caratt} = 0.8 \cdot f_{yk} = 0.8 \cdot 450 = 360 \text{ N/mm}^2$$

Verifica:

$\sigma_c = [M_{Ed}/J_{ix}] \cdot x$  dove  $J_{ix}$  = momento d'inerzia della sezione rispetto all'asse neutro

$x$  = posizione dell'asse neutro

e svolgendo i calcoli si ha  $J_{ix} = 4277061963 \text{ mm}^4$ ;  $x = 102.5115 \text{ mm}$

da cui:

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>91/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Controllo tensionale per la Combinazione Caratteristica			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	39.0	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	$n$	15.0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$h$	825	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$b$	1000	[mm]
Copriferro	$d'$	45	[mm]
Altezza utile della sezione	$d$	780	[mm]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	565	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A'_s$	565	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	$x$	102.55	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	$J$	4280437077	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione caratteristica	$\sigma_{c,caratt.}$	22.41	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>0.93</b>	<b>[MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>92.55</b>	<b>[MPa]</b>

DETERMINAZIONE DELLE TENSIONI A SLS			
Controllo tensionale per la Combinazione Quasi Permanente			
Momento sollecitante assunto in valore assoluto	$M_{Ed}$	18.8	[kNm]
Coefficiente di omogeneizzazione	$n$	15.0	[-]
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$j$	825	[-]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	$b$	1000	[-]
Copriferro	$d'$	45	[-]
Altezza utile della sezione	$d'$	780	[-]
Area dell'armatura tesa	$A_s$	565	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	$A'_s$	565	[mm <sup>2</sup> ]
Posizione dell'asse neutro	$x$	102.55	[mm]
Momento d'inerzia della sezione rispetto a x	$J$	4280437077	[mm <sup>4</sup> ]
Tensione ammissibile nel calcestruzzo nella combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,q.p.}$	16.8075	[MPa]
Tensione ammissibile nell'acciaio per le combinazioni a SLS	$\sigma_s$	360	[MPa]
<b>Tensione nel calcestruzzo</b>	$\sigma_c$	<b>0.45</b>	<b>[MPa]</b>
<b>Tensione nell'armatura tesa</b>	$\sigma_s$	<b>44.55</b>	<b>[MPa]</b>

## Verifica stato limite di fessurazione

Si riporta lo stralcio delle NTC 2018 riguardante la verifica dello stato limite di fessurazione:



## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 92/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

#### 4.1.2.2.4 Stato limite di fessurazione

In ordine di severità decrescente, per la combinazione di azioni prescelta, si distinguono i seguenti stati limite:

- stato limite di decompressione, nel quale la tensione normale è ovunque di compressione ed al più uguale a 0;
- stato limite di formazione delle fessure, nel quale la tensione normale di trazione nella fibra più sollecitata è:

$$\sigma_1 = \frac{f_{ctm}}{1,2} \quad [4.1.13]$$

dove  $f_{ctm}$  è definito nel § 11.2.10.2;

- stato limite di apertura delle fessure, nel quale il valore limite di apertura della fessura calcolato al livello considerato è pari ad uno dei seguenti valori nominali:

$$w_1 = 0,2 \text{ mm} \quad w_2 = 0,3 \text{ mm} \quad w_3 = 0,4 \text{ mm}$$

Lo stato limite di fessurazione deve essere fissato in funzione delle condizioni ambientali e della sensibilità delle armature alla corrosione, come descritto nel seguito.

#### 4.1.2.2.4.1 Combinazioni di azioni

Si prendono in considerazione le seguenti combinazioni:

- combinazioni quasi permanenti;
- combinazioni frequenti.

#### 4.1.2.2.4.2 Condizioni ambientali

Ai fini della protezione contro la corrosione delle armature metalliche e della protezione contro il degrado del calcestruzzo, le condizioni ambientali possono essere suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato nella Tab. 4.1.III con riferimento alle classi di esposizione definite nelle *Linee Guida per il calcestruzzo strutturale* emesse dal Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici nonché nella UNI EN 206:2016.

Tab. 4.1.III - Descrizione delle condizioni ambientali

Condizioni ambientali	Classe di esposizione
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

#### 4.1.2.2.4.3 Sensibilità delle armature alla corrosione

Le armature si distinguono in due gruppi:

- armature sensibili;
- armature poco sensibili.

Appartengono al primo gruppo gli acciai da precompresso.

Appartengono al secondo gruppo gli acciai ordinari.

Per gli acciai zincati e per quelli inossidabili, si può tener conto della loro minor sensibilità alla corrosione sulla base di documenti di comprovata validità.

#### 4.1.2.2.4.4 Scelta degli stati limite di fessurazione

Nella Tab. 4.1.IV sono indicati i criteri di scelta dello stato limite di fessurazione con riferimento alle esigenze sopra riportate.

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Sensibile Stato limite	Armatura	
				Sensibile Stato limite	Poco sensibile Stato limite
A	Ordinarie	frequente	apertura fessure	$\leq w_2$	apertura fessure $\leq w_3$
		quasi permanente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure $\leq w_2$
B	Aggressive	frequente	apertura fessure	$\leq w_1$	apertura fessure $\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure $\leq w_1$
C	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	apertura fessure $\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	apertura fessure $\leq w_1$

$w_1, w_2, w_3$  sono definiti al § 4.1.2.2.4, il valore  $w_k$  è definito al § 4.1.2.2.4.5.

#### 4.1.2.2.4.5 Verifica dello stato limite di fessurazione

Stato limite di decompressione e di formazione delle fessure

Le tensioni sono calcolate in base alle caratteristiche geometriche e meccaniche della sezione omogeneizzata non fessurata.

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 93/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

#### Stato limite di apertura delle fessure

Il valore caratteristico di apertura delle fessure ( $w_k$ ) non deve superare i valori nominali  $w_1, w_2, w_3$  secondo quanto riportato nella Tab. 4.1.IV.

L'ampiezza caratteristica delle fessure  $w_k$  è calcolata come 1,7 volte il prodotto della deformazione media delle barre d'armatura  $\epsilon_{sm}$  per la distanza media tra le fessure  $\Delta_{sm}$ :

$$w_k = 1,7 \epsilon_{sm} \Delta_{sm} \quad [4.1.14]$$

Per il calcolo di  $\epsilon_{sm}$  e  $\Delta_{sm}$  vanno utilizzati criteri consolidati riportati in documenti di comprovata validità.

La verifica dell'ampiezza di fessurazione può anche essere condotta senza calcolo diretto, limitando la tensione di trazione nell'armatura, valutata nella sezione parzializzata per la combinazione di carico pertinente, ad un massimo correlato al diametro delle barre ed alla loro spaziatura.

da cui

CONTROLLO DI FESSURAZIONE A SLS			
Altezza della sezione trasversale di calcestruzzo	h	825	[mm]
Larghezza della sezione trasversale di calcestruzzo	b	1000	[mm]
Copriferro	d'	45	[mm]
Altezza utile della sezione	d	780	[mm]
Area dell'armatura tesa	A <sub>s</sub>	565	[mm <sup>2</sup> ]
Area dell'armatura compressa	A' <sub>s</sub>	565	[mm <sup>2</sup> ]
Distanza tra il bordo del cls e l'armatura	c	45	[mm]
Distanza tra i baricentri delle barre	s	225	[mm]
Distanza massima di riferimento tra le barre	s <sub>rif,max</sub>	255	[mm]
Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Quasi Permanente			
Momento sollecitante per la combinazione Quasi Permanente	M <sub>Ed,q.p.</sub>	18.765	[kNm]
Durata del carico		lunga	[-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x	102.55	[mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$	44.55	[MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	f <sub>ct,eff</sub>	3.4	[MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	k <sub>t</sub>	0.4	[-]
Altezza efficace	h <sub>c,eff</sub>	112.5	[mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	A <sub>c,eff</sub>	112500	[mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	p <sub>p,eff</sub>	0.00503	[-]
Rapporto tra E <sub>s</sub> /E <sub>cm</sub>	$\alpha_e$	5.78	[-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$	-0.001150	[-]
		0.000134	[-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$	12.00	[mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	k <sub>1</sub>	0.8	[-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	k <sub>2</sub>	0.5	[-]
	k <sub>3</sub>	3.4	[-]
	k <sub>4</sub>	0.425	[-]
Distanza massima tra le fessure	s <sub>r,max</sub>	558.85	[mm]
		558.85	[mm]
Ampiezza delle fessure	w <sub>k</sub>	0.0747	[mm]
Ampiezza massima delle fessure	w <sub>max</sub>	0.3	[mm]

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:







## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.	PAG.
2023	94/196
REV.	DATA
A	Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Frequente			
Momento sollecitante per la combinazione Frequente		$M_{Ed, freq.}$	26.574 [kNm]
Durata del carico			lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x		102.55 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$		63.09 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct, eff}$		3.4 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	$k_1$		0.4 [-]
Altezza efficace	$h_{o, eff}$		112.5 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{o, eff}$		112500 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p, eff}$		0.00503 [-]
Rapporto tra $E_s/E_{cm}$	$\alpha_E$		5.78 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$		-0.001057 [-]
			0.000189 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$		12.00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	$k_1$		0.8 [-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	$k_2$		0.5 [-]
	$k_3$		3.4 [-]
	$k_4$		0.425 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r, max}$		558.85 [mm]
			558.85 [mm]
Ampiezza delle fessure		$w_k$	0.1058 [mm]
Ampiezza massima delle fessure		$w_{max}$	0.3 [mm]
Calcolo dell'ampiezza delle fessure - Combinazione Caratteristica			
Momento sollecitante per la combinazione Caratteristica		$M_{Ed, caratt.}$	38.986 [kNm]
Durata del carico			lunga [-]
Posizione dell'asse neutro dal lembo superiore	x		102.55 [mm]
Tensione indotta nell'armatura tesa considerando la sezione fessurata	$\sigma_s$		92.55 [MPa]
Valore medio della resistenza a trazione efficace del calcestruzzo	$f_{ct, eff}$		3.4 [MPa]
Fattore dipendente dalla durata del carico	$k_1$		0.4 [-]
Altezza efficace	$h_{o, eff}$		112.5 [mm]
Area efficace del calcestruzzo teso attorno all'armatura	$A_{o, eff}$		112500 [mm <sup>2</sup> ]
Rapporto geometrico sull'area efficace	$\rho_{p, eff}$		0.00503 [-]
Rapporto tra $E_s/E_{cm}$	$\alpha_E$		5.78 [-]
Differenza tra la deformazione nell'acciaio e quella nel calcestruzzo	$\epsilon_{sm} - \epsilon_{cm}$		-0.000910 [-]
			0.000278 [-]
Determinazione del diametro equivalente delle barre tese	$\phi_{eq}$		12.00 [mm]
Coefficiente che tiene conto dell'aderenza migliorata delle barre	$k_1$		0.8 [-]
Coefficiente che tiene conto della flessione pura	$k_2$		0.5 [-]
	$k_3$		3.4 [-]
	$k_4$		0.425 [-]
Distanza massima tra le fessure	$s_{r, max}$		558.85 [mm]
			558.85 [mm]
Ampiezza delle fessure		$w_k$	0.1552 [mm]
Ampiezza massima delle fessure		$w_{max}$	0.3 [mm]

### - Fondazione sezione di attacco al paramento

Sollecitazioni da modello di calcolo:

Comb. di carico 1 – STR (A1-M1-R3) ; x = 0.00 m

$M_{Ed} = - 19.634 \text{ kN} \cdot \text{m/m}$

$N_{Ed} = 0 \text{ kN/m}$

$T_{Ed} = - 47.27 \text{ kN/m}$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023 PAG. 95/196

REV. A DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

Comb. di carico 13 – ECC ;  $x = 0.00$  m

$M_{Ed} = -19.387$  kN · m/m

$N_{Ed} = 0$  kN/m

$T_{Ed} = -42.654$  kN/m

Caratteristiche geometriche sezione:

$b = 100$  cm ;  $h = 50$  cm ;  $d = 45.5$  cm

$A_s = 1\emptyset 12/0.20 = 5.65$  cm<sup>2</sup>/m ;  $A'_s = 1\emptyset 12/0.20 = 5.65$  cm<sup>2</sup>/m

Verifica C.A. S.L.U. - File

File Materiali Opzioni Visualizza Progetto Sez. Rett. Sismica Normativa: NTC 2018 ?

Titolo :

N° strati barre 2 Zoom

N°	b [cm]	h [cm]
1	100	50

N°	$A_s$ [cm <sup>2</sup> ]	d [cm]
1	5.65	4.5
2	5.65	45.5

Tipologia Sezione:  
☒ Rettan.re ☐ Trapezi  
☐ a T ☐ Circolare  
☐ Rettangoli ☐ Coord.  
☐ DXF

Sollecitazioni  
S.L.U. Metodo n

$N_{Ed}$  0 0 kN  
 $M_{Ed}$  19.364 0 kNm  
 $M_{yEd}$  0 0

P.to applicazione N  
☒ Centro ☐ Baricentro cls  
☐ Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipologia rottura  
Lato calcestruzzo - Acciaio snervato

Materiali  
B450C C35/45  
 $\epsilon_{su}$  67.5 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  $\epsilon_{cu}$  3.5 ‰  
 $E_s$  200 000 N/mm<sup>2</sup>  $f_{cd}$  19.83  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0.8  
 $\epsilon_{syd}$  1.957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  13.5  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm<sup>2</sup>  $\tau_{co}$  0.8  
 $\tau_{c1}$  2.257

$M_{xRd}$  105.5 kN m  
 $\sigma_c$  -19.83 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391.3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  3.5 ‰  
 $\epsilon_s$  54.32 ‰  
d 45.5 cm  
x 2.754 x/d 0.06053  
 $\delta$  0.7

Metodo di calcolo  
☒ S.L.U.+ ☐ S.L.U.-  
☐ Metodo n

Tipologia flessione  
☒ Retta ☐ Devata

N° rett. 1000  
Calcola MRd Dominio M-N  
L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello  
M-curvatura  
☐ Precompresso

$$M_{xRd} = 105.5 \text{ kN} \cdot \text{m/m} \quad F.S. = M_{xRd}/M_{Ed} = 105.5/19.364 = 5.45 > 1$$
$$F.S. = 105.5/19.387 = 5.44 > 1$$

### Verifica a taglio sezione fondazione

Sollecitazione da modello di calcolo:

$V_{Ed} = 56.552$  kN/m c.c. 13 - ECC ( $x = -0.83$  m)

$$k = 1 + (200/455)^{1/2} = 1.663 < 2$$

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023	PAG. 96/196
		REV.  A	DATA  Aprile 2023
		<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

$$\rho_1 = 565 / (1000 \cdot 455) = 0.0012 < 0.02 \quad ; \quad \gamma_c = 1.5$$

$$f_{ck} = 0.83 \cdot 45 = 37.35 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{min} = 0.035 \cdot 1.663^{3/2} \cdot 37.35^{1/2} = 0.459 \text{ N/mm}^2$$

$$V_{Rd} = \max \{ [(0.18/1.5) \cdot 1.663 \cdot (100 \cdot 0.0012 \cdot 37.35)^{1/3}] \cdot 1000 \cdot 455 ; 0.459 \cdot 1000 \cdot 455 \} =$$

$$= \max [ 149.707 ; 208.845 ] \text{ kN/m} = 208.845 \text{ kN/m} > V_{Ed}$$

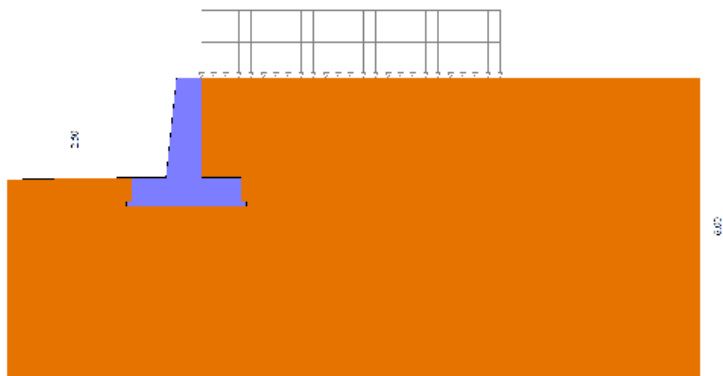
Non serve armare a taglio ma si dispone comunque dei ganci  $\varnothing 12$  in numero di  $6\varnothing 12/\text{mq}$ .

### Verifica agli SLE

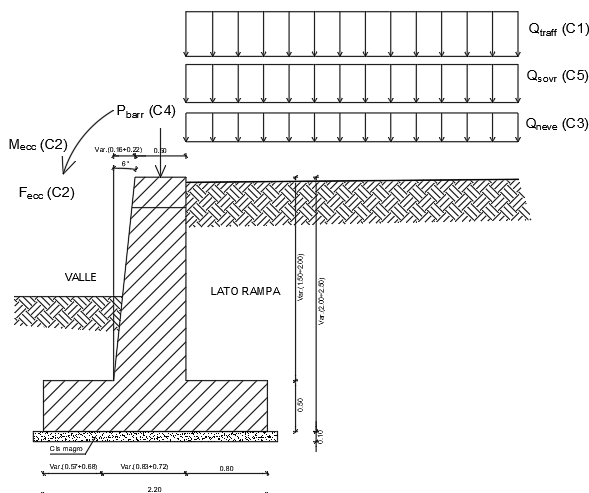
Per le verifiche agli Stati Limite di Esercizio si rimanda ai tabulati di calcolo precedentemente allegati.

### 5.2 Muro di sostegno lato rampa con altezza del $H_{param} = 2.00 \text{ m}$

Schema di carico



Geometria del muro e condizioni di carico:



Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 97/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

## 5.2.1 Tabulati di calcolo e verifiche

### Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<b>Calcestruzzo armato</b>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [N/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [Pa]
E	Modulo elastico, espresso in [Pa]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [N/mc]	R <sub>ck</sub> [Pa]	E [Pa]	$\nu$	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	24517.0	45000000	34625349211	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub> [Pa]	f <sub>uk</sub> [Pa]
B450C	450000000	540000000

#### Geometria profilo terreno a monte del muro

##### Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	1.40	0.00	0.000
3	10.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 1.000 [°]

#### Geometria muro

##### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 4.00 [m]

##### Paramento

Materiale	C35/45	
Altezza paramento	2.00	[m]
Altezza paramento libero	2.00	[m]
Spessore in sommità	0.50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.71	[m]
Inclinazione paramento esterno	6.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

##### Fondazione

Materiale C35/45

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>98/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

Lunghezza mensola di valle	0.69	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.80	[m]
Lunghezza totale	2.20	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.50	[m]
Spessore magrone	0.10	[m]

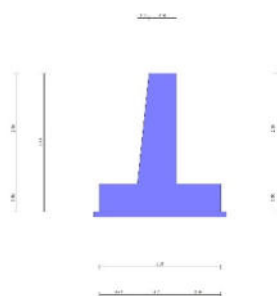


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Parametri di resistenza

#### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [N/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [N/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [Pa]
ca	Adesione terra-muro espressa in [Pa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [Pa]

n°	Descr	$\gamma$ [N/mc]	$\gamma_{sat}$ [N/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [Pa]	ca [Pa]	Cesp	$\tau_l$ [Pa]
1	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	19000.0	20500.0	34.000	22.667	1000	500	---	---

## Stratigrafia

#### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	6.00	0.000	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	---	---	---	---	---

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 100/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Normativa

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

## Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>101/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole
Neve	1.30	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.40	Sfavorevole
Neve	1.30	1.00	Sfavorevole

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>102/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLER

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>103/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	1.00	Sfavorevole
Neve	1.00	0.50	Sfavorevole

#### Combinazione n° 15 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 17 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole
Neve	1.00	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Neve	1.00	0.20	Sfavorevole

#### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

### Dati sismici

Comune

Sommacampagna

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>104/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Provincia Verona  
 Regione Veneto  
 Latitudine 45.411459  
 Longitudine 10.896497  
 Indice punti di interpolazione 12729 - 12507 - 12506 - 12728  
 Vita nominale 50 anni  
 Classe d'uso III  
 Tipo costruzione Normali affollamenti  
 Vita di riferimento 75 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.781	0.673
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.182	0.069
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.452	2.509
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.278	0.254
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.433	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	9.884	4.942
Ultimo - Ribaltamento	0.570	14.826	7.413
Esercizio	0.470	4.835	2.418

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

## Opzioni di calcolo

### Spinta

Metodo di calcolo della spinta Culmann  
 Tipo di spinta Spinta attiva  
 Terreno a bassa permeabilità NO  
 Superficie di spinta limitata NO

### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza Meyerhof  
 Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati) Ponderata  
 Criterio di riduzione per eccentricità della portanza Meyerhof  
 Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento) Nessuna  
 Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite (0.5B<sub>y</sub>N<sub>y</sub>) Larghezza ridotta (B')  
 Fattori di forma e inclinazione del carico Solo i fattori di inclinazione  
 Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale Bishop

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante 0.00  
 Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione 50.00  
 Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni SI  
 Considera terreno sulla fondazione di valle NO  
 Considera spinta e peso acqua fondazione di valle NO

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD) Richards-Elms  
 Spostamento limite 0.0500 [m]

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

	SLU	Eccezionale
Coefficiente di sicurezza calcestruzzo a compressione	1.50	1.00
Coefficiente di sicurezza acciaio	1.15	1.00
Fattore di riduzione da resistenza cubica a cilindrica	0.83	0.83

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023		PAG. 105/196
		REV. A	DATA Aprile 2023	
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle		
PROGETTO ESECUTIVO				

	SLU	Eccezionale
Fattore di riduzione per carichi di lungo periodo	0.85	0.85
Coefficiente di sicurezza per la sezione	1.00	1.00

Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali Aggressive  
Armatura ad aderenza migliorata SI

#### Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura Poco sensibile  
Metodo di calcolo aperture delle fessure NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.  
Calcolo momento fessurazione Apertura  
Resistenza a trazione per Flessione  
Valori limite aperture delle fessure:  
 $w_1=0.20$   
 $w_2=0.30$   
 $w_3=0.40$

#### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	$0.60 f_{ck}$	$0.80 f_{yk}$
Frequente	$1.00 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$
Quasi permanente	$0.45 f_{ck}$	$1.00 f_{yk}$

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic Indice della combinazione  
A Tipo azione  
I Inclinação della spinta, espressa in [°]  
V Valore dell'azione, espressa in [N]  
Cx, Cy Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [N]  
Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	43665	22.67	40292	16827	0.80	-1.44
	Peso/Inerzia muro			0	56642/0	-0.30	-1.63
	Peso/Inerzia terrapieno			0	65962/0	0.40	-1.00

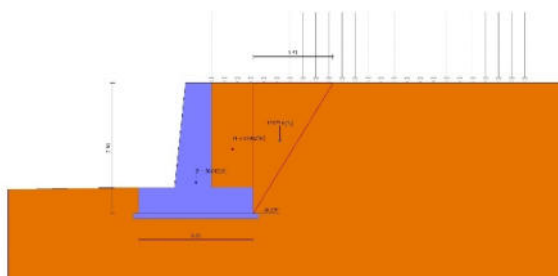


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>106/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

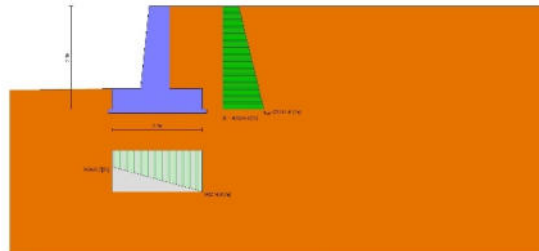


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Risultanti globali

### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [N]
T	Componente parallela al piano di posa, espressa in [N]
M <sub>r</sub>	Momento ribaltante, espresso in [Nm]
M <sub>s</sub>	Momento stabilizzante, espresso in [Nm]
ecc	Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [N]	T [N]	M <sub>r</sub> [Nm]	M <sub>s</sub> [Nm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	139431	40292	42823	217917	-0.156
2 - STR (A1-M1-R3)	123067	31107	31342	186925	-0.164
3 - STR (A1-M1-R3)	110318	32263	31083	160613	-0.074
4 - STR (A1-M1-R3)	100037	30381	36093	152305	-0.062
5 - GEO (A2-M2-R2)	131797	42664	45889	203145	-0.093
6 - GEO (A2-M2-R2)	117780	32635	33353	176572	-0.116
7 - GEO (A2-M2-R2)	110318	32263	31083	160613	-0.074
8 - GEO (A2-M2-R2)	100037	30381	36093	152305	-0.062
9 - EQU (A1-M1-R3)	139431	40292	42823	217917	-0.156
10 - EQU (A1-M1-R3)	123067	31107	31342	186925	-0.164
11 - EQU (A1-M1-R3)	114007	40161	39078	166797	-0.020
12 - EQU (A1-M1-R3)	98630	37442	46680	154431	0.008
13 - ECC	103247	29705	59457	148922	0.234
14 - SLER	124522	29145	30630	189215	-0.173
15 - SLEF	111606	21896	21570	164754	-0.183
16 - SLEQ	103247	17205	15707	148922	-0.190
17 - SLER	112359	22318	22097	166179	-0.182
18 - SLEF	103398	17289	15812	149207	-0.190
19 - SLEQ	106657	24455	23132	154534	-0.132
20 - SLEQ	101621	23517	25569	150454	-0.129

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>SUPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.473		4.786			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.688		6.077			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.462		6.649			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.411		7.192			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.377		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.509		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.784		

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>107/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Cmb	Sismica	FSsco	FSRIB	FSQLIM	FSSTAB	FSHYD	FSUPL
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.762		
9 - EQU (A1-M1-R3)			5.089				
10 - EQU (A1-M1-R3)			5.964				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.268				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.308				
13 - ECC		1.489	2.505	5.962	2.134		

## Verifica a scorrimento fondazione

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [N]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [N]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [N]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [N]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [N]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [N]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	42878	0	0	--	--	42878	30381	1.411

## Verifica a carico limite

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [N]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [N]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[N]	[N]	[N]	
1 - STR (A1-M1-R3)	139431	667302	476644	4.786

## Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>y</sub> N <sub>y</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [N/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [Pa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
1	42.164 29.440 31.146	0.674 0.674 0.277	1.085 1.043 1.043	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.734	0.990

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[N/mc]	[Pa]
1	0.50	2.20	2.07	19000	34.00	1000

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>108/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°                   Indice combinazione  
 Ms                 Momento stabilizzante, espresso in [Nm]  
 Mr                 Momento ribaltante, espresso in [Nm]  
 FS                 Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [Nm]	Mr [Nm]	FS
13 - ECC	148922	59457	2.505

### Verifica stabilità globale muro + terreno

**Simbologia adottata**  
 Ic                   Indice/Tipo combinazione  
 C                   Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 R                   Raggio, espresso in [m]  
 FS                   Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 1.00	3.95	1.377

### Dettagli strisce verifiche stabilità

**Simbologia adottata**  
 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 [N]  
 Qy                  carico sulla striscia espresso in [N]  
 Qf                  carico acqua sulla striscia espresso in [N]  
 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 [Pa]  
 b                   larghezza della striscia espressa in [m]  
 u                   pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [Pa]  
 Tx; Ty             Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [Pa]

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	1629	9076	0	2.83 - 0.25	69.333	28.352	800	0	
2	4370	9076	0	0.25	61.073	28.352	800	0	
3	6330	9076	0	0.25	54.102	28.352	800	0	
4	7866	9076	0	0.25	48.181	28.352	800	0	
5	9124	9076	0	0.25	42.889	28.352	800	0	
6	10175	9076	0	0.25	38.024	28.352	800	0	
7	11061	9076	0	0.25	33.465	28.352	800	0	
8	11830	9076	0	0.25	29.137	28.352	800	0	
9	13140	9076	0	0.25	24.985	28.352	800	0	
10	13662	9076	0	0.25	20.969	28.352	800	0	
11	14086	9076	0	0.25	17.060	28.352	800	0	
12	16897	3011	0	0.25	13.231	28.352	800	0	
13	17472	0	0	0.25	9.461	28.352	800	0	
14	11354	0	0	0.25	5.733	28.352	800	0	
15	5250	0	0	0.25	2.029	28.352	800	0	
16	5253	0	0	0.25	-1.667	28.352	800	0	
17	1941	0	0	0.25	-5.369	28.352	800	0	
18	4301	0	0	0.25	-9.094	28.352	800	0	
19	4041	0	0	0.25	-12.859	28.352	800	0	
20	3695	0	0	0.25	-16.681	28.352	800	0	
21	3259	0	0	0.25	-20.582	28.352	800	0	
22	2726	0	0	0.25	-24.586	28.352	800	0	
23	2086	0	0	0.25	-28.723	28.352	800	0	
24	1329	0	0	0.25	-33.032	28.352	800	0	
25	435	0	0	-3.53 - 0.25	-36.130	28.352	800	0	



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>109/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

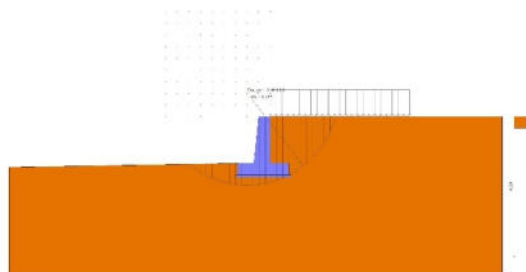


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [N]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [N]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [Nm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

## Paramento

n°	X [m]	Nmin [N]	Nmax [N]	Tmin [N]	Tmax [N]	Mmin [Nm]	Mmax [Nm]
1	0.00	0	0	0	12500	0	12500
2	-0.10	1190	1473	23	12523	-36	13745
3	-0.20	2429	3036	94	12594	-35	14983
4	-0.30	3724	4688	228	12728	-33	16217
5	-0.40	5084	6430	445	12945	-49	17451
6	-0.50	6503	8243	733	13233	-55	18695
7	-0.60	7978	10109	1084	13584	-45	19955
8	-0.70	9505	12027	1490	13990	-12	21238
9	-0.80	11083	13996	1945	14445	48	22548
10	-0.90	12710	16015	2448	14948	141	23891
11	-1.00	14386	18085	2996	15496	271	25271
12	-1.10	16110	20205	3591	16091	442	26692
13	-1.20	17884	22375	4230	16730	658	28158
14	-1.30	19705	24595	4915	17415	923	29673
15	-1.40	21575	26865	5645	18145	1242	31242
16	-1.50	23494	29185	6420	18920	1619	32869
17	-1.60	25461	31556	7240	20698	2057	34557
18	-1.70	27476	33976	8104	22540	2560	36310
19	-1.80	29540	36447	9014	24440	3134	38134
20	-1.90	31652	38967	9968	26399	3781	40031
21	-2.00	33812	41538	10967	28415	4506	42006

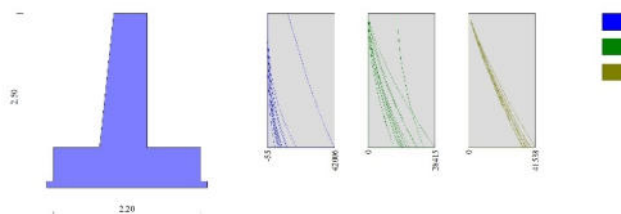


Fig. 6 - Paramento

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>110/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [N]	N <sub>max</sub> [N]	T <sub>min</sub> [N]	T <sub>max</sub> [N]	M <sub>min</sub> [Nm]	M <sub>max</sub> [Nm]
1	-1.40	0	0	0	0	0	0
2	-1.30	0	0	1126	6232	54	309
3	-1.20	0	0	2467	12199	229	1220
4	-1.10	0	0	4023	17903	547	2706
5	-1.01	0	0	5794	23343	1029	4741
6	-0.91	0	0	7780	28518	1696	7299
7	-0.81	0	0	9980	33430	2570	10354
8	-0.71	0	0	12396	38078	3671	13881
9	0.00	0	0	-26904	703	-11921	1225
10	0.10	0	0	-23180	2702	-8890	1578
11	0.20	0	0	-20683	2979	-6694	1292
12	0.30	0	0	-17916	3036	-4762	989
13	0.40	0	0	-14876	2871	-3120	692
14	0.50	0	0	-11564	2485	-1796	423
15	0.60	0	0	-7981	1878	-816	203
16	0.70	0	0	-4127	1050	-209	54
17	0.80	0	0	0	0	0	0

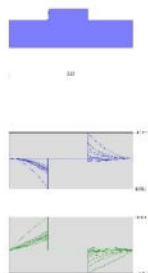


Fig. 7 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente espressa in [N]
Mrd	momento resistente espresso in [Nm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

## Paramento

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12500	0	116021	0	9.282
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	13745	1249	121246	11013	8.821
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	14983	2542	126446	21456	8.439
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	16217	3889	131673	31576	8.120
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17451	5295	136971	41561	7.849
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	18695	6758	142347	51453	7.614
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	19955	8272	147805	61267	7.407
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	21238	9835	153343	71010	7.220

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>111/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	22548	11444	158961	80678	7.050
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	23891	13099	164659	90276	6.892
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	25271	14798	170434	99804	6.744
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	26692	16543	176286	109257	6.605
13	1.00	0.63	0.000565	0.001131	28158	18332	356154	231875	12.648
14	1.00	0.64	0.000565	0.001131	29673	20166	367579	249810	12.388
15	1.00	0.65	0.000565	0.001131	31242	22045	379107	267501	12.134
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	32869	23968	390724	284917	11.887
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	34557	25935	402416	302022	11.645
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	36310	27948	212695	163709	5.858
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	38134	30004	218912	172243	5.741
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	40031	32105	225148	180571	5.624
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	42006	34251	230901	188271	5.497

## Fondazione

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	309	0	116021	0	375.108
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1220	0	116021	0	95.111
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2706	0	116021	0	42.881
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4741	0	116021	0	24.474
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7299	0	116021	0	15.896
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	10354	0	116021	0	11.205
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	13881	0	116021	0	8.359
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-11921	0	-116021	0	9.733
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8890	0	-116021	0	13.051
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6694	0	-116021	0	17.332
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4762	0	-116021	0	24.364
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3120	0	-116021	0	37.185
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1796	0	-116021	0	64.607
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-816	0	-116021	0	142.140
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-209	0	-116021	0	556.214
17	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

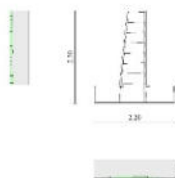


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Asw	area ferri a taglio espresso in [mq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [N]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [N]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [N]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (Asw>0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
112/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	12500	17.262
2	1.00	0.51	0.000000	--	0	0	219338	12523	17.514
3	1.00	0.52	0.000000	--	0	0	222898	12594	17.699
4	1.00	0.53	0.000000	--	0	0	226455	12728	17.792
5	1.00	0.54	0.000000	--	0	0	230009	12945	17.769
6	1.00	0.55	0.000000	--	0	0	233560	13233	17.650
7	1.00	0.56	0.000000	--	0	0	237108	13584	17.455
8	1.00	0.57	0.000000	--	0	0	240653	13990	17.201
9	1.00	0.58	0.000000	--	0	0	244195	14445	16.905
10	1.00	0.59	0.000000	--	0	0	247733	14948	16.573
11	1.00	0.61	0.000000	--	0	0	251269	15496	16.215
12	1.00	0.62	0.000000	--	0	0	254801	16091	15.835
13	1.00	0.63	0.000000	--	0	0	258332	16730	15.441
14	1.00	0.64	0.000000	--	0	0	261860	17415	15.036
15	1.00	0.65	0.000000	--	0	0	265386	18145	14.626
16	1.00	0.66	0.000000	--	0	0	268911	18920	14.213
17	1.00	0.67	0.000000	--	0	0	273239	20698	13.201
18	1.00	0.68	0.000000	--	0	0	276820	22540	12.281
19	1.00	0.69	0.000000	--	0	0	280400	24440	11.473
20	1.00	0.70	0.000000	--	0	0	283980	26399	10.757
21	1.00	0.71	0.000000	--	0	0	287240	28415	10.109

### Fondazione

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000
2	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-6232	34.625
3	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-12199	17.687
4	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-17903	12.052
5	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-23343	9.244
6	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-28518	7.566
7	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-33430	6.454
8	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-38078	5.667
9	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-26904	8.020
10	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-23180	9.309
11	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-20683	10.432
12	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-17916	12.044
13	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-14876	14.505
14	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-11564	18.658
15	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-7981	27.034
16	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-4127	52.289
17	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000

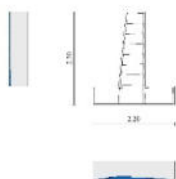


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [m]
H	altezza sezione, espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori, espressa in [mq]

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>113/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Afs area ferri superiori, espressa in [mq]  
 M momento agente, espressa in [Nm]  
 N sforzo normale agente, espressa in [N]  
 $\sigma_c$  tensione di compressione nel cls, espressa in [Pa]  
 $\sigma_{fi}$  tensione nei ferri inferiori, espressa in [Pa]  
 $\sigma_{fs}$  tensione nei ferri superiori, espressa in [Pa]

## Combinazioni SLER

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	$\sigma_c$ [Pa]	$\sigma_{fi}$ [Pa]	$\sigma_{fs}$ [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-12	1294	3227 (14)	47204 (14)	33592 (17)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-28	2878	5932 (14)	87767 (14)	72708 (14)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	5	4423	8158 (14)	119756 (14)	122184 (14)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-8	5588	12379 (14)	151880 (17)	182549 (14)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	40	7145	17541 (14)	178659 (17)	255305 (14)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	126	8749	23671 (14)	197129 (17)	340862 (14)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	255	10400	30738 (14)	206954 (17)	438908 (14)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	433	12097	38708 (14)	207951 (17)	549083 (14)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	664	13838	47546 (14)	200094 (17)	670996 (14)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	951	15624	57414 (14)	183404 (17)	806651 (14)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1299	17455	68957 (14)	157940 (17)	963909 (14)
13	1.00	0.63	0.000565	0.001131	3248	20705	81827 (14)	230842 (14)	1138447 (14)
14	1.00	0.64	0.000565	0.001131	4029	22739	96887 (14)	428943 (14)	1340494 (14)
15	1.00	0.65	0.000565	0.001131	4910	24818	114054 (14)	700864 (14)	1568746 (14)
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	5894	26941	133389 (14)	1059386 (14)	1823620 (14)
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	6985	29109	154876 (14)	1514756 (14)	2104590 (14)
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	8188	31321	193274 (14)	2824215 (14)	2578512 (14)
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	9507	33577	225082 (14)	3901772 (14)	2975108 (14)
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	10945	35878	259839 (14)	5210266 (14)	3403559 (14)
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	12506	38223	298292 (14)	6791460 (14)	3871890 (14)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	$\sigma_c$ [Pa]	$\sigma_{fi}$ [Pa]	$\sigma_{fs}$ [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	89	0	4762 (14)	360783 (14)	37897 (14)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	372	0	19878 (14)	1505959 (14)	158188 (14)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	873	0	46590 (14)	3529765 (14)	370772 (14)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1614	0	86144 (14)	6526441 (14)	685547 (14)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2619	0	139783 (14)	10590224 (14)	1112412 (14)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3911	0	208751 (14)	15815354 (14)	1661267 (14)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5514	0	294291 (14)	22296069 (14)	2342011 (14)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1605	0	85684 (14)	681884 (14)	6491574 (14)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	658	0	35098 (17)	2659070 (17)	2309069 (14)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	622	0	33173 (17)	2513273 (17)	1106086 (14)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	528	0	28167 (17)	2133988 (17)	358134 (14)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	399	0	21310 (17)	1614495 (17)	169589 (17)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	259	0	13834 (17)	1048071 (17)	110091 (17)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	131	0	6969 (17)	527995 (17)	55461 (17)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	36	0	1947 (17)	147545 (17)	15498 (17)
17	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023	PAG. 114/196
		REV.  A	DATA  Aprile 2023
		<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-5	1249	2672 (15)	39599 (15)	34128 (18)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-23	2644	5386 (15)	79815 (15)	67641 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-27	4069	7948 (15)	118141 (15)	104390 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-48	5300	10403 (18)	154203 (18)	145946 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-54	6764	13019 (15)	191050 (18)	194238 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	-43	8279	16927 (15)	224003 (18)	250234 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	-9	9844	21442 (15)	251976 (18)	314261 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	54	11454	26572 (15)	274216 (18)	386492 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	149	13110	32318 (15)	290320 (18)	466986 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	281	14812	38677 (15)	299981 (18)	555756 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	455	16558	45644 (15)	302986 (18)	652775 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.001131	674	18348	53395 (15)	286808 (18)	760238 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.001131	943	20184	61499 (15)	276659 (18)	872932 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.001131	1266	22064	70182 (15)	259771 (18)	993613 (15)
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	1647	23988	79722 (15)	236089 (18)	1125777 (15)
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	2089	25957	90374 (15)	205583 (18)	1272587 (15)
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	4693	29255	102847 (15)	241486 (15)	1442758 (15)
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	5555	31390	116726 (15)	422820 (15)	1631091 (15)
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	6508	33570	132465 (15)	667461 (15)	1842991 (15)
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	7558	35794	150764 (15)	1000516 (15)	2087005 (15)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	68	0	3612 (15)	273647 (15)	28744 (15)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	285	0	15231 (15)	1153944 (15)	121212 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	675	0	36033 (15)	2729926 (15)	286755 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1259	0	67192 (15)	5090626 (15)	534727 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2059	0	109885 (15)	8325079 (15)	874478 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3097	0	165285 (15)	12522320 (15)	1315362 (15)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4395	0	234569 (15)	17771382 (15)	1866731 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1205	0	64306 (18)	4871928 (18)	511754 (18)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1563	0	83399 (18)	6318492 (18)	663703 (18)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1281	0	68361 (18)	5179177 (18)	544028 (18)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	982	0	52396 (18)	3969581 (18)	416970 (18)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	687	0	36683 (18)	2779208 (18)	291932 (18)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	420	0	22407 (18)	1697559 (18)	178314 (18)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	201	0	10746 (18)	814140 (18)	85518 (18)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	54	0	2883 (18)	218452 (18)	22947 (18)
17	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)

#### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
 Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-2	1280	2478 (19)	37062 (19)	35753 (19)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-6	2610	5076 (16)	75417 (16)	71167 (19)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-7	3997	7749 (16)	114902 (16)	107456 (19)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	0	5448	10401 (16)	154169 (16)	146221 (19)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	25	6959	12875 (16)	191149 (16)	189331 (19)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	76	8526	16046 (19)	224324 (16)	238111 (19)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	160	10146	19912 (19)	252589 (16)	293537 (19)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	283	11816	24325 (19)	275175 (16)	356253 (19)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	451	13536	29313 (19)	291672 (16)	426662 (19)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	669	15306	34895 (19)	301769 (16)	505062 (19)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	942	17125	41084 (19)	305246 (16)	591672 (19)
13	1.00	0.63	0.000565	0.001131	1276	18992	48150 (19)	289459 (16)	689848 (19)
14	1.00	0.64	0.000565	0.001131	1674	20909	55532 (19)	279823 (16)	792808 (19)



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 115/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
15	1.00	0.65	0.000565	0.001131	2144	22874	63527 (19)	263473 (16)	904189 (19)
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	2688	24888	72135 (19)	240350 (16)	1024032 (19)
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	3313	26951	81440 (19)	210423 (16)	1153430 (19)
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	4024	29062	91929 (19)	180705 (16)	1298477 (19)
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	4656	29747	103847 (19)	184010 (20)	1462225 (19)
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	5516	31850	117395 (19)	345450 (20)	1647097 (19)
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	6471	33999	133211 (19)	570560 (20)	1861100 (19)

## Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	94	0	5005 (19)	379164 (19)	39828 (19)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	385	0	20559 (19)	1557577 (19)	163610 (19)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	889	0	47473 (19)	3596620 (19)	377794 (19)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1622	0	86556 (19)	6557673 (19)	688827 (19)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2597	0	138620 (19)	10502119 (19)	1103157 (19)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3831	0	204474 (19)	15491339 (19)	1627232 (19)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5339	0	284929 (19)	21586713 (19)	2267499 (19)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-977	0	65374 (16)	4952841 (16)	3950729 (20)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-168	0	84210 (16)	6379923 (16)	680226 (20)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1292	0	68952 (16)	5223930 (16)	548729 (16)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	989	0	52802 (16)	4000395 (16)	420207 (16)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	692	0	36942 (16)	2798759 (16)	293986 (16)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	423	0	22550 (16)	1708462 (16)	179459 (16)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	203	0	10809 (16)	818943 (16)	86023 (16)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	54	0	2899 (16)	219642 (16)	23072 (16)
17	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)

## Verifica a fessurazione

### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Af	area ferri zona tesa espresso in [mq]
Aeff	area efficace espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [Nm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-11	-187690	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-23	-195431	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-27	-203336	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-13	-211405	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	29	219629	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	108	228002	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	229	236550	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	397	245241	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	615	254108	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	889	263125	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	1222	272298	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.63	0.001131	0.090000	1618	293237	0.000000	0.00	0.000 (15)

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 116/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
14	1.00	0.64	0.001131	0.090000	2082	302971	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.65	0.001131	0.090000	2617	312863	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	3228	322916	0.000000	0.00	0.000 (15)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3918	333136	0.000000	0.00	0.000 (15)
18	1.00	0.68	0.000565	0.090000	4693	330711	0.000000	0.00	0.000 (15)
19	1.00	0.69	0.000565	0.090000	5555	341016	0.000000	0.00	0.000 (15)
20	1.00	0.70	0.000565	0.090000	6508	351470	0.000000	0.00	0.000 (15)
21	1.00	0.71	0.000565	0.090000	7558	361062	0.000000	0.00	0.000 (15)

#### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	68	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	285	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	675	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1259	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2059	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3097	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4395	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	113	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	734	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	677	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	566	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	423	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	273	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.50	0.000565	0.090000	137	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	1.00	0.50	0.000565	0.090000	38	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
17	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)

#### Combinazioni SLEQ

##### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-5	-187685	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-17	-195425	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203323	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-49	-211374	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-55	-219588	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	-45	-227967	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	-12	-236496	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	48	245189	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	141	254036	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	271	263043	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	442	272207	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.63	0.001131	0.090000	658	293138	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.64	0.001131	0.090000	923	302866	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.65	0.001131	0.090000	1242	312742	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	1619	322792	0.000000	0.00	0.000 (16)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2057	332988	0.000000	0.00	0.000 (16)
18	1.00	0.68	0.000565	0.090000	2560	330571	0.000000	0.00	0.000 (16)
19	1.00	0.69	0.000565	0.090000	3134	340856	0.000000	0.00	0.000 (16)
20	1.00	0.70	0.000565	0.090000	3781	351300	0.000000	0.00	0.000 (16)
21	1.00	0.71	0.000565	0.090000	4506	360865	0.000000	0.00	0.000 (16)

#### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>117/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

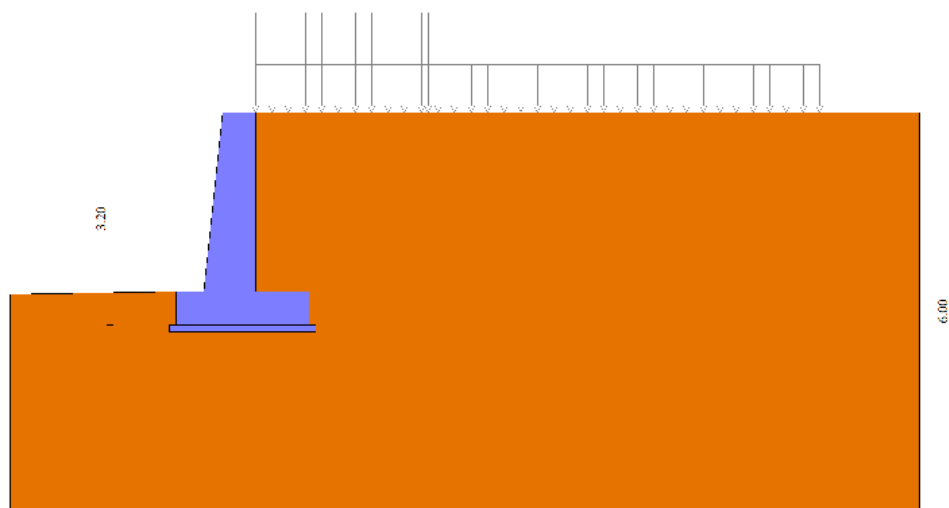
n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	54	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	229	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	547	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1029	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1696	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2570	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3671	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1225	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1578	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1292	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	989	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	692	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	423	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.50	0.000565	0.090000	203	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.50	0.000565	0.090000	54	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
17	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)

## 5.2.2 Verifiche in sezioni principali

Le sollecitazioni agenti sulla sezione sono minori delle analoghe sollecitazioni agenti per la sezione con  $H_{par} = 3.10$  m e perciò le verifiche sono soddisfatte. Ad ogni modo dai tabulati di calcolo soprariportati si possono determinare le singole verifiche in termini di dominio di resistenza e tensioni allo SLE.

## 5.3 Muro di sostegno lato ciclabile con $H_{param} = 2.70$ m

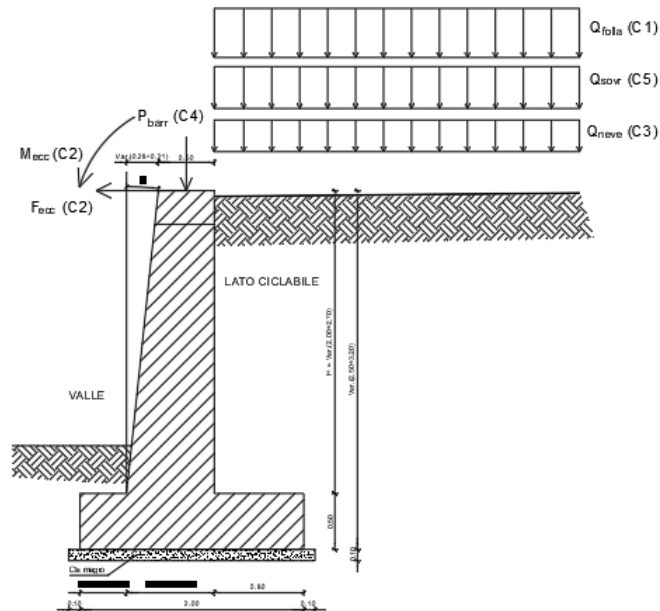
Schema di carico:



In tale schema di carico il carico stradale è sostituito dallo schema di carico 5 Folla con valore  $Q = 5 \text{ kN/m}^2$

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>118/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Geometria del muro e condizioni di carico:



### 5.3.1 Tabulati di calcolo e verifiche

#### Dati

#### Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<b>Calcestruzzo armato</b>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [N/mc]
$R_{ck}$	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [Pa]
E	Modulo elastico, espresso in [Pa]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [N/mc]	$R_{ck}$ [Pa]	E [Pa]	$\nu$	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	24517.0	45000000	34625349211	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	$f_{yk}$ [Pa]	$f_{uk}$ [Pa]
B450C	450000000	540000000

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>119/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Geometria profilo terreno a monte del muro

### Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	1.40	0.00	0.000
3	10.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 1.000 [°]

## Geometria muro

### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 4.00 [m]

#### Paramento

Materiale	C35/45	
Altezza paramento	2.70	[m]
Altezza paramento libero	2.70	[m]
Spessore in sommità	0.50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.78	[m]
Inclinazione paramento esterno	6.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

#### Fondazione

Materiale	C35/45	
Lunghezza mensola di valle	0.42	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.80	[m]
Lunghezza totale	2.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.50	[m]
Spessore magrone	0.10	[m]

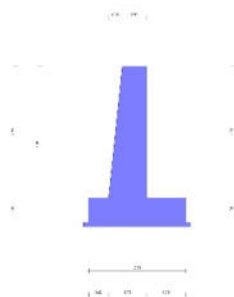


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

## Descrizione terreni

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>120/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

## Parametri di resistenza

### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [N/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [N/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [Pa]
ca	Adesione terra-muro espressa in [Pa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [Pa]

n°	Descr	$\gamma$ [N/mc]	$\gamma_{sat}$ [N/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [Pa]	ca [Pa]	Cesp	$\tau_l$ [Pa]
1	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	19000.0	20500.0	34.000	22.667	0	0	---	---

## Stratigrafia

### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')

Kststa, Kstsis Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm <sup>2</sup> ]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	6.00	0.000	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	---	---	---	---	---



Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

### Simbologia adottata

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 [N]
$F_y$	Componente verticale del carico concentrato espressa in [N]
M	Momento espresso in [Nm]
$X_i$	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 [N]
$q_f$	Intensità del carico per $x=X_f$ espressa in [N]

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>121/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Condizione n° 1 (Traffico) - **VARIABILE TF**  
 Coeff. di combinazione      $\Psi_0=0.40$  -  $\Psi_1=0.40$  -  $\Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [N]	Fy [N]	M [Nm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [N]	Qf [N]
1	Distribuito					0.00	8.50	5000.0	5000.0

Condizione n° 2 (Urto) - **ECCEZIONALE**

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	Fx [N]	Fy [N]	M [Nm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [N]	Qf [N]
1	Concentrato	Paramento	-0.25; 0.00	12500.0	0.0	12500.0				

Condizione n° 3 (Neve) - **VARIABILE**  
 Coeff. di combinazione      $\Psi_0=0.50$  -  $\Psi_1=0.20$  -  $\Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [N]	Fy [N]	M [Nm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [N]	Qf [N]
1	Distribuito					0.00	8.50	720.0	720.0

Condizione n° 4 (Peso barriera) - **PERMANENTE NS**

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [N]	Fy [N]	M [Nm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [N]	Qf [N]
1	Concentrato	0.00	0.0	1500.0	0.0				

Condizione n° 5 (Sovraccarico stradale) - **PERMANENTE NS**

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	Fx [N]	Fy [N]	M [Nm]	Xi [m]	Xf [m]	Qi [N]	Qf [N]
1	Distribuito					0.00	2.60	9400.0	9400.0

**Normativa**

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi')}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_{c'}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_\gamma$	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>122/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

## Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_{Qj}$  sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>123/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole
Neve	1.30	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.40	Sfavorevole
Neve	1.30	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>124/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	1.00	Sfavorevole
Neve	1.00	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole

Combinazione n° 16 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 17 - SLER

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>125/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole
Neve	1.00	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 18 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole
Neve	1.00	0.20	Sfavorevole

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Sovraccarico stradale	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	Sommacampagna
Provincia	Verona
Regione	Veneto
Latitudine	45.411459
Longitudine	10.896497
Indice punti di interpolazione	12729 - 12507 - 12506 - 12728
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	75 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.781	0.673
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.182	0.069
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.452	2.509
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.278	0.254
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.433	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	9.884	4.942
Ultimo - Ribaltamento	0.570	14.826	7.413
Esercizio	0.470	4.835	2.418

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>126/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Opzioni di calcolo

### Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_{\gamma}$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	0.0500 [m]

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

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

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali	Aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	SI

#### Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura	Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Flessione
Valori limite aperture delle fessure:	$w_1=0.20$
	$w_2=0.30$
	$w_3=0.40$

#### Verifica delle tensioni

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>127/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 $f_{ck}$	0.80 $f_{yk}$
Frequente	1.00 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$
Quasi permanente	0.45 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$

## Risultati per combinazione

### Spinta e forze

#### Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [N]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [N]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	49279	22.67	45473	18991	0.80	-1.94
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	60402/0	0.40	-1.35
2	Spinta statica	46440	22.67	42853	17897	0.80	-1.96
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	57594/0	0.40	-1.35
3	Spinta statica	32201	22.67	29714	12409	0.80	-2.00
	Incremento di spinta sismica		7956	7341	3066	0.80	-2.13
	Peso/Inerzia muro			6623	67007/3312	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			4948	50060/2474	0.40	-1.35
4	Spinta statica	32201	22.67	29714	12409	0.80	-2.00
	Incremento di spinta sismica		4820	4447	1857	0.80	-2.13
	Peso/Inerzia muro			6623	67007/-3312	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			4948	50060/-2474	0.40	-1.35
13	Spinta statica	32201	22.67	29714	12409	0.80	-2.00
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	50060/0	0.40	-1.35
	Risultante forze sul muro			12500	0	--	--
14	Spinta statica	36537	22.67	33715	14080	0.80	-1.95
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	54348/0	0.40	-1.35
15	Spinta statica	33819	22.67	31207	13033	0.80	-1.98
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	51660/0	0.40	-1.35
16	Spinta statica	32201	22.67	29714	12409	0.80	-2.00
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	50060/0	0.40	-1.35
17	Spinta statica	34401	22.67	31744	13257	0.80	-1.98
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	52236/0	0.40	-1.35
18	Spinta statica	32317	22.67	29821	12454	0.80	-2.00
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	50175/0	0.40	-1.35
19	Spinta statica	32201	22.67	29714	12409	0.80	-2.00
	Incremento di spinta sismica		3837	3541	1479	0.80	-2.13
	Peso/Inerzia muro			3240	67007/1620	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			2421	50060/1210	0.40	-1.35
20	Spinta statica	32201	22.67	29714	12409	0.80	-2.00
	Incremento di spinta sismica		2281	2105	879	0.80	-2.13
	Peso/Inerzia muro			3240	67007/-1620	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			2421	50060/-1210	0.40	-1.35

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
128/196

REV.

A

DATA

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

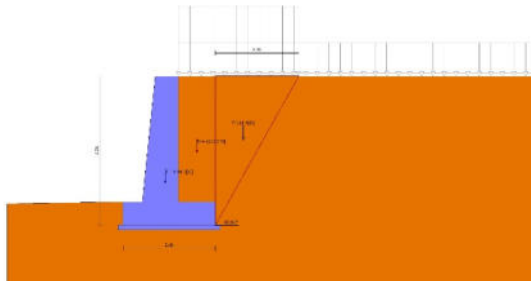


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

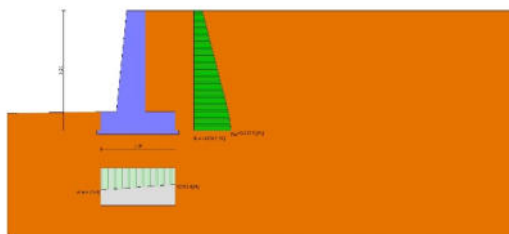


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

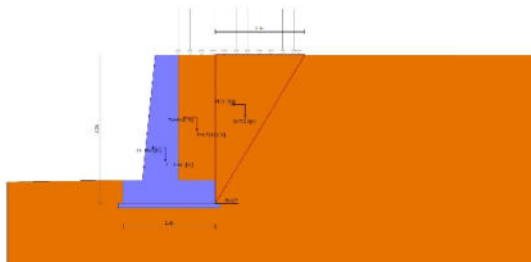


Fig. 5 - Cuneo di spinta (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

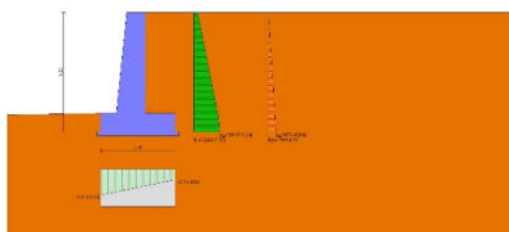


Fig. 6 - Diagramma delle pressioni (combinazione sismica) (Combinazione n° 3)

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>129/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>SUPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.345		3.922			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.389		4.244			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.188		3.143			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.147		3.231			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.396		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.423		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.587		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.562		
9 - EQU (A1-M1-R3)			3.424				
10 - EQU (A1-M1-R3)			3.570				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.541				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.172				
13 - ECC		1.281	1.890	2.777	1.857		

Verifica a scorrimento fondazione

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [N]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [N]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [N]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [N]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [N]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [N]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [N]	Rpt [N]	Rps [N]	Rp [N]	Rt [N]	R [N]	T [N]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	61140	0	0	--	--	61140	45473	1.345
2 - STR (A1-M1-R3)	59511	0	0	--	--	59511	42853	1.389
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	57769	0	0	--	--	57769	48626	1.188
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	52432	0	0	--	--	52432	45732	1.147
13 - ECC	54073	0	0	--	--	54073	42214	1.281

Verifica a carico limite

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [N]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [N]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N [N]	Qu [N]	Qd [N]	FS
1 - STR (A1-M1-R3)	146400	574225	410161	3.922
2 - STR (A1-M1-R3)	142498	604763	431974	4.244
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	138328	434751	362293	3.143
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	125548	405665	338054	3.231
13 - ECC	129477	359575	256839	2.777

Dettagli calcolo portanza

Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
----	---------------------



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>130/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Nc, Nq, N<sub>γ</sub> Fattori di capacità portante  
 ic, iq, i<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del carico  
 dc, dq, d<sub>γ</sub> Fattori di profondità del piano di posa  
 gc, gq, g<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del profilo topografico  
 bc, bq, b<sub>γ</sub> Fattori di inclinazione del piano di posa  
 sc, sq, s<sub>γ</sub> Fattori di forma della fondazione  
 pc, pq, p<sub>γ</sub> Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic  
 Re Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof  
 Ir, Irc Indici di rigidezza per punzonamento secondo Vesic  
 r<sub>γ</sub> Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B<sub>γ</sub>N<sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore  
 D Affondamento del piano di posa, espresso in [m]  
 B' Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]  
 H Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]  
 γ Peso di volume del terreno medio, espresso in [N/mc]  
 φ Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]  
 c Coesione del terreno medio, espresso in [Pa]  
 Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	Ir	Irc	Re	r <sub>γ</sub>
1	42.164	0.653	1.094	--	--	--	--	--	--	0.841	1.000
	29.440	0.653	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
	31.146	0.243	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
2	42.164	0.663	1.094	--	--	--	--	--	--	0.855	1.000
	29.440	0.663	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
	31.146	0.258	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
3	42.164	0.616	1.094	--	--	--	--	--	--	0.737	1.000
	29.440	0.616	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
	31.146	0.185	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
4	42.164	0.605	1.094	--	--	--	--	--	--	0.720	1.000
	29.440	0.605	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
	31.146	0.169	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
13	42.164	0.639	1.094	--	--	--	--	--	--	0.556	1.000
	29.440	0.639	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--
	31.146	0.220	1.047	--	--	--	--	--	--	--	--

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	γ [°]	φ [N/mc]	c [Pa]
1	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0
2	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0
3	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0
4	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0
13	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [Nm]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [Nm]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [Nm]	Mr [Nm]	FS
9 - EQU (A1-M1-R3)	196269	57315	3.424
10 - EQU (A1-M1-R3)	189587	53101	3.570
11 - EQU (A1-M1-R3) H + V	186558	73409	2.541
12 - EQU (A1-M1-R3) H - V	172563	79462	2.172
13 - ECC	166558	88119	1.890

## Verifica stabilità globale muro + terreno

### Simbologia adottata

Ic Indice/Tipo combinazione  
 C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 R Raggio, espresso in [m]  
 FS Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.00	3.68	1.396
6 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.00	3.68	1.423
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-1.50; 1.00	4.80	1.587

Relazione di calcolo  
 14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>131/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Ic	C	R	FS
	[m]	[m]	
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-1.50; 1.00	4.80	1.562
13 - ECC	-1.00; 0.00	3.68	1.857

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

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 [N]

Qy carico sulla striscia espresso in [N]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [N]

$\alpha$  angolo fra la base della striscia e l'orizzontale espresso in  $^{\circ}$  (positivo antiorario)

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [Pa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [Pa]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [Pa]

#### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	$\alpha$ [ $^{\circ}$ ]	$\phi$ [ $^{\circ}$ ]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3096	3544	0	2.68 - 0.25	79.463	28.352	0	0	
2	7399	4540	0	0.25	64.475	28.352	0	0	
3	9477	4540	0	0.25	56.546	28.352	0	0	
4	11037	4540	0	0.25	50.081	28.352	0	0	
5	12290	4540	0	0.25	44.411	28.352	0	0	
6	13325	4540	0	0.25	39.253	28.352	0	0	
7	14190	4540	0	0.25	34.453	28.352	0	0	
8	15160	4540	0	0.25	29.918	28.352	0	0	
9	16203	4540	0	0.25	25.582	28.352	0	0	
10	16705	4540	0	0.25	21.399	28.352	0	0	
11	16431	5993	0	0.25	17.333	28.352	0	0	
12	21094	0	0	0.25	13.356	28.352	0	0	
13	21283	0	0	0.25	9.443	28.352	0	0	
14	13292	0	0	0.25	5.575	28.352	0	0	
15	5292	0	0	0.25	1.732	28.352	0	0	
16	2306	0	0	0.25	-2.102	28.352	0	0	
17	4475	0	0	0.25	-5.947	28.352	0	0	
18	4295	0	0	0.25	-9.818	28.352	0	0	
19	4034	0	0	0.25	-13.736	28.352	0	0	
20	3689	0	0	0.25	-17.721	28.352	0	0	
21	3255	0	0	0.25	-21.797	28.352	0	0	
22	2724	0	0	0.25	-25.993	28.352	0	0	
23	2085	0	0	0.25	-30.346	28.352	0	0	
24	1326	0	0	0.25	-34.903	28.352	0	0	
25	426	0	0	-3.47 - 0.25	-37.826	28.352	0	0	

#### Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	$\alpha$ [ $^{\circ}$ ]	$\phi$ [ $^{\circ}$ ]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3096	2810	0	2.68 - 0.25	79.463	28.352	0	0	
2	7399	3806	0	0.25	64.475	28.352	0	0	
3	9477	3806	0	0.25	56.546	28.352	0	0	
4	11037	3806	0	0.25	50.081	28.352	0	0	
5	12290	3806	0	0.25	44.411	28.352	0	0	
6	13325	3806	0	0.25	39.253	28.352	0	0	
7	14190	3806	0	0.25	34.453	28.352	0	0	
8	15160	3806	0	0.25	29.918	28.352	0	0	
9	16203	3806	0	0.25	25.582	28.352	0	0	
10	16705	3806	0	0.25	21.399	28.352	0	0	
11	16431	5339	0	0.25	17.333	28.352	0	0	
12	21094	0	0	0.25	13.356	28.352	0	0	
13	21283	0	0	0.25	9.443	28.352	0	0	
14	13292	0	0	0.25	5.575	28.352	0	0	
15	5292	0	0	0.25	1.732	28.352	0	0	
16	2306	0	0	0.25	-2.102	28.352	0	0	
17	4475	0	0	0.25	-5.947	28.352	0	0	
18	4295	0	0	0.25	-9.818	28.352	0	0	
19	4034	0	0	0.25	-13.736	28.352	0	0	
20	3689	0	0	0.25	-17.721	28.352	0	0	
21	3255	0	0	0.25	-21.797	28.352	0	0	

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 132/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
22	2724	0	0	0.25	-25.993	28.352	0	0	
23	2085	0	0	0.25	-30.346	28.352	0	0	
24	1326	0	0	0.25	-34.903	28.352	0	0	
25	426	0	0	-3.47 - 0.25	-37.826	28.352	0	0	

#### Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	2708	0	0	3.20 - 0.31	71.586	34.000	0	0	
2	7139	120	0	0.31	62.374	34.000	0	0	
3	10159	2896	0	0.31	55.182	34.000	0	0	
4	12498	2896	0	0.31	49.146	34.000	0	0	
5	14405	2896	0	0.31	43.785	34.000	0	0	
6	15996	2896	0	0.31	38.873	34.000	0	0	
7	17337	2896	0	0.31	34.283	34.000	0	0	
8	18640	2896	0	0.31	29.934	34.000	0	0	
9	20275	2896	0	0.31	25.768	34.000	0	0	
10	21070	2896	0	0.31	21.745	34.000	0	0	
11	24482	2653	0	0.31	17.832	34.000	0	0	
12	26824	0	0	0.31	14.003	34.000	0	0	
13	16639	0	0	0.31	10.238	34.000	0	0	
14	7084	0	0	0.31	6.517	34.000	0	0	
15	1107	0	0	0.31	2.824	34.000	0	0	
16	6375	0	0	0.31	-0.858	34.000	0	0	
17	6258	0	0	0.31	-4.543	34.000	0	0	
18	6024	0	0	0.31	-8.247	34.000	0	0	
19	5671	0	0	0.31	-11.987	34.000	0	0	
20	5193	0	0	0.31	-15.779	34.000	0	0	
21	4585	0	0	0.31	-19.644	34.000	0	0	
22	3837	0	0	0.31	-23.605	34.000	0	0	
23	2939	0	0	0.31	-27.690	34.000	0	0	
24	1872	0	0	0.31	-31.935	34.000	0	0	
25	614	0	0	-4.50 - 0.31	-35.004	34.000	0	0	

#### Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	2708	0	0	3.20 - 0.31	71.586	34.000	0	0	
2	7139	120	0	0.31	62.374	34.000	0	0	
3	10159	2896	0	0.31	55.182	34.000	0	0	
4	12498	2896	0	0.31	49.146	34.000	0	0	
5	14405	2896	0	0.31	43.785	34.000	0	0	
6	15996	2896	0	0.31	38.873	34.000	0	0	
7	17337	2896	0	0.31	34.283	34.000	0	0	
8	18640	2896	0	0.31	29.934	34.000	0	0	
9	20275	2896	0	0.31	25.768	34.000	0	0	
10	21070	2896	0	0.31	21.745	34.000	0	0	
11	24482	2653	0	0.31	17.832	34.000	0	0	
12	26824	0	0	0.31	14.003	34.000	0	0	
13	16639	0	0	0.31	10.238	34.000	0	0	
14	7084	0	0	0.31	6.517	34.000	0	0	
15	1107	0	0	0.31	2.824	34.000	0	0	
16	6375	0	0	0.31	-0.858	34.000	0	0	
17	6258	0	0	0.31	-4.543	34.000	0	0	
18	6024	0	0	0.31	-8.247	34.000	0	0	
19	5671	0	0	0.31	-11.987	34.000	0	0	
20	5193	0	0	0.31	-15.779	34.000	0	0	
21	4585	0	0	0.31	-19.644	34.000	0	0	
22	3837	0	0	0.31	-23.605	34.000	0	0	
23	2939	0	0	0.31	-27.690	34.000	0	0	
24	1872	0	0	0.31	-31.935	34.000	0	0	
25	614	0	0	-4.50 - 0.31	-35.004	34.000	0	0	

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3096	1548	0	2.68 - 0.25	79.463	34.000	0	0	
2	7399	2315	0	0.25	64.475	34.000	0	0	
3	9477	2315	0	0.25	56.546	34.000	0	0	
4	11037	2315	0	0.25	50.081	34.000	0	0	

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
133/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
5	12290	2315	0	0.25	44.411	34.000	0	0	
6	13325	2315	0	0.25	39.253	34.000	0	0	
7	14190	2315	0	0.25	34.453	34.000	0	0	
8	15160	2315	0	0.25	29.918	34.000	0	0	
9	16203	2315	0	0.25	25.582	34.000	0	0	
10	16705	2315	0	0.25	21.399	34.000	0	0	
11	16431	3561	0	0.25	17.333	34.000	0	0	
12	21094	0	0	0.25	13.356	34.000	0	0	
13	21283	0	0	0.25	9.443	34.000	0	0	
14	13292	0	0	0.25	5.575	34.000	0	0	
15	5292	0	0	0.25	1.732	34.000	0	0	
16	2306	0	0	0.25	-2.102	34.000	0	0	
17	4475	0	0	0.25	-5.947	34.000	0	0	
18	4295	0	0	0.25	-9.818	34.000	0	0	
19	4034	0	0	0.25	-13.736	34.000	0	0	
20	3689	0	0	0.25	-17.721	34.000	0	0	
21	3255	0	0	0.25	-21.797	34.000	0	0	
22	2724	0	0	0.25	-25.993	34.000	0	0	
23	2085	0	0	0.25	-30.346	34.000	0	0	
24	1326	0	0	0.25	-34.903	34.000	0	0	
25	426	0	0	-3.47 - 0.25	-37.826	34.000	0	0	

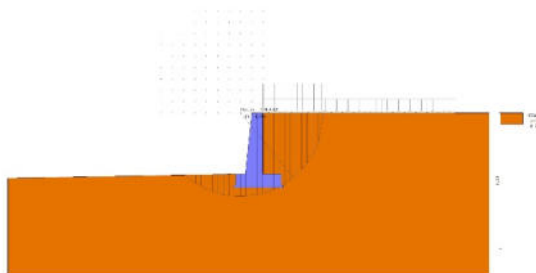


Fig. 7 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

### Sollecitazioni

#### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [N]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [N]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [Nm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

### Paramento

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1320	195	-15
3	-0.20	2726	534	-27
4	-0.30	4217	1013	-22
5	-0.40	5791	1631	13
6	-0.50	7433	2350	95
7	-0.60	9133	3147	233
8	-0.70	10887	4010	435
9	-0.80	12693	4937	708
10	-0.90	14550	5924	1058
11	-1.00	16458	6970	1489
12	-1.10	18416	8076	2008
13	-1.20	20425	9241	2621

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>134/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
14	-1.30	22484	10464	3332
15	-1.40	24593	11746	4146
16	-1.50	26752	13086	5070
17	-1.60	28961	14485	6108
18	-1.70	31220	15941	7266
19	-1.80	33530	17456	8549
20	-1.90	35889	19029	9962
21	-2.00	38299	20659	11511
22	-2.10	40758	22348	13201
23	-2.20	43268	24095	15037
24	-2.30	45827	25901	17024
25	-2.40	48437	27764	19169
26	-2.50	51096	29685	21475
27	-2.60	53805	31664	23949
28	-2.70	56565	33701	26596

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1294	131	-12
3	-0.20	2669	396	-25
4	-0.30	4125	793	-28
5	-0.40	5660	1318	-9
6	-0.50	7263	1944	48
7	-0.60	8927	2653	152
8	-0.70	10646	3432	312
9	-0.80	12416	4274	535
10	-0.90	14238	5177	826
11	-1.00	16112	6141	1191
12	-1.10	18035	7164	1635
13	-1.20	20009	8246	2165
14	-1.30	22033	9386	2785
15	-1.40	24108	10585	3501
16	-1.50	26232	11843	4319
17	-1.60	28407	13158	5243
18	-1.70	30632	14532	6278
19	-1.80	32907	15965	7431
20	-1.90	35232	17455	8707
21	-2.00	37607	19003	10110
22	-2.10	40032	20610	11646
23	-2.20	42507	22274	13320
24	-2.30	45032	23997	15139
25	-2.40	47607	25778	17106
26	-2.50	50232	27616	19227
27	-2.60	52907	29513	21508
28	-2.70	55632	31468	23953

Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1324	180	-1
3	-0.20	2718	466	2
4	-0.30	4182	856	20
5	-0.40	5715	1349	63
6	-0.50	7312	1935	141
7	-0.60	8972	2608	262
8	-0.70	10689	3355	435
9	-0.80	12460	4172	668
10	-0.90	14286	5057	968
11	-1.00	16166	6007	1340
12	-1.10	18099	7024	1790
13	-1.20	20086	8106	2325
14	-1.30	22125	9253	2950
15	-1.40	24218	10465	3672
16	-1.50	26364	11743	4496
17	-1.60	28563	13085	5429
18	-1.70	30815	14492	6477
19	-1.80	33120	15964	7645
20	-1.90	35478	17500	8939
21	-2.00	37890	19102	10365

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>135/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
22	-2.10	40354	20768	11929
23	-2.20	42871	22499	13637
24	-2.30	45441	24294	15496
25	-2.40	48064	26154	17510
26	-2.50	50741	28079	19686
27	-2.60	53470	30069	22030
28	-2.70	56252	32123	24548

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1201	178	-1
3	-0.20	2466	455	4
4	-0.30	3796	831	24
5	-0.40	5191	1304	67
6	-0.50	6645	1864	145
7	-0.60	8156	2506	265
8	-0.70	9720	3216	436
9	-0.80	11334	3991	664
10	-0.90	12997	4827	955
11	-1.00	14709	5724	1315
12	-1.10	16469	6681	1750
13	-1.20	18278	7698	2264
14	-1.30	20135	8774	2865
15	-1.40	22040	9910	3556
16	-1.50	23994	11105	4344
17	-1.60	25995	12359	5234
18	-1.70	28045	13673	6232
19	-1.80	30143	15046	7342
20	-1.90	32289	16477	8570
21	-2.00	34484	17968	9922
22	-2.10	36726	19518	11403
23	-2.20	39016	21127	13019
24	-2.30	41355	22795	14774
25	-2.40	43741	24522	16675
26	-2.50	46176	26309	18726
27	-2.60	48659	28154	20934
28	-2.70	51190	30058	23303

Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	12500	12500
2	-0.10	1259	12549	13743
3	-0.20	2580	12684	14980
4	-0.30	3962	12902	16217
5	-0.40	5404	13204	17463
6	-0.50	6902	13578	18727
7	-0.60	8454	14020	20014
8	-0.70	10054	14516	21333
9	-0.80	11701	15061	22689
10	-0.90	13393	15654	24085
11	-1.00	15131	16293	25527
12	-1.10	16913	16977	27019
13	-1.20	18740	17707	28564
14	-1.30	20612	18483	30168
15	-1.40	22528	19303	31833
16	-1.50	24489	20168	33565
17	-1.60	26494	21078	35367
18	-1.70	28544	22033	37243
19	-1.80	30638	23033	39198
20	-1.90	32777	24077	41235
21	-2.00	34960	25166	43359
22	-2.10	37188	26300	45573
23	-2.20	39460	27478	47881
24	-2.30	41776	28701	50288
25	-2.40	44137	29969	52798
26	-2.50	46542	31281	55414
27	-2.60	48992	32638	58141
28	-2.70	51486	34039	60983



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>136/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Combinazione n° 14 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1298	142	-12
3	-0.20	2664	386	-23
4	-0.30	4099	732	-24
5	-0.40	5602	1178	-5
6	-0.50	7160	1697	46
7	-0.60	8768	2274	135
8	-0.70	10424	2900	268
9	-0.80	12124	3575	451
10	-0.90	13870	4295	687
11	-1.00	15661	5061	981
12	-1.10	17496	5873	1337
13	-1.20	19376	6730	1759
14	-1.30	21300	7631	2250
15	-1.40	23270	8578	2817
16	-1.50	25283	9569	3461
17	-1.60	27341	10605	4188
18	-1.70	29444	11686	5001
19	-1.80	31590	12812	5904
20	-1.90	33782	13982	6902
21	-2.00	36017	15197	7998
22	-2.10	38298	16457	9197
23	-2.20	40622	17761	10503
24	-2.30	42991	19110	11919
25	-2.40	45404	20503	13449
26	-2.50	47862	21942	15099
27	-2.60	50364	23424	16871
28	-2.70	52911	24952	18769

Combinazione n° 15 - SLEF

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1272	80	-9
3	-0.20	2609	253	-22
4	-0.30	4011	520	-30
5	-0.40	5476	877	-26
6	-0.50	6998	1308	1
7	-0.60	8571	1801	57
8	-0.70	10192	2346	150
9	-0.80	11859	2940	284
10	-0.90	13571	3580	464
11	-1.00	15329	4267	694
12	-1.10	17131	4999	979
13	-1.20	18978	5776	1321
14	-1.30	20869	6599	1727
15	-1.40	22805	7466	2198
16	-1.50	24786	8379	2741
17	-1.60	26811	9336	3358
18	-1.70	28880	10338	4054
19	-1.80	30994	11384	4833
20	-1.90	33152	12476	5699
21	-2.00	35355	13612	6656
22	-2.10	37602	14792	7708
23	-2.20	39894	16018	8858
24	-2.30	42230	17288	10112
25	-2.40	44610	18602	11473
26	-2.50	47035	19961	12945
27	-2.60	49505	21365	14532
28	-2.70	52018	22814	16239

Combinazione n° 16 - SLEQ

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1259	49	-7
3	-0.20	2580	184	-20
4	-0.30	3962	402	-33

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>137/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
5	-0.40	5404	704	-37
6	-0.50	6902	1078	-23
7	-0.60	8454	1520	14
8	-0.70	10054	2016	83
9	-0.80	11701	2561	189
10	-0.90	13393	3154	335
11	-1.00	15131	3793	527
12	-1.10	16913	4477	769
13	-1.20	18740	5207	1064
14	-1.30	20612	5983	1418
15	-1.40	22528	6803	1833
16	-1.50	24489	7668	2315
17	-1.60	26494	8578	2867
18	-1.70	28544	9533	3493
19	-1.80	30638	10533	4198
20	-1.90	32777	11577	4985
21	-2.00	34960	12666	5859
22	-2.10	37188	13800	6823
23	-2.20	39460	14978	7881
24	-2.30	41776	16201	9038
25	-2.40	44137	17469	10298
26	-2.50	46542	18781	11664
27	-2.60	48992	20138	13141
28	-2.70	51486	21539	14733

Combinazione n° 17 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1277	92	-9
3	-0.20	2620	280	-22
4	-0.30	4029	564	-29
5	-0.40	5503	941	-22
6	-0.50	7032	1391	10
7	-0.60	8613	1902	73
8	-0.70	10242	2465	175
9	-0.80	11916	3076	320
10	-0.90	13635	3734	512
11	-1.00	15400	4437	755
12	-1.10	17209	5186	1055
13	-1.20	19063	5981	1415
14	-1.30	20962	6820	1838
15	-1.40	22905	7705	2331
16	-1.50	24892	8634	2895
17	-1.60	26925	9608	3536
18	-1.70	29001	10627	4257
19	-1.80	31122	11690	5062
20	-1.90	33287	12799	5957
21	-2.00	35497	13952	6943
22	-2.10	37752	15149	8027
23	-2.20	40050	16391	9211
24	-2.30	42393	17678	10499
25	-2.40	44781	19010	11896
26	-2.50	47213	20386	13406
27	-2.60	49689	21807	15033
28	-2.70	52210	23272	16781

Combinazione n° 18 - SLEF

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1260	51	-7
3	-0.20	2582	189	-20
4	-0.30	3965	411	-33
5	-0.40	5409	716	-36
6	-0.50	6909	1095	-22
7	-0.60	8462	1540	17
8	-0.70	10064	2039	88
9	-0.80	11712	2588	195
10	-0.90	13406	3184	344
11	-1.00	15145	3827	539
12	-1.10	16929	4515	784

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**  
**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>138/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
13	-1.20	18757	5248	1083
14	-1.30	20630	6027	1440
15	-1.40	22548	6851	1859
16	-1.50	24510	7719	2346
17	-1.60	26517	8633	2902
18	-1.70	28568	9591	3534
19	-1.80	30664	10594	4244
20	-1.90	32804	11642	5036
21	-2.00	34989	12734	5916
22	-2.10	37218	13871	6886
23	-2.20	39491	15053	7951
24	-2.30	41809	16279	9115
25	-2.40	44171	17550	10382
26	-2.50	46578	18866	11756
27	-2.60	49029	20226	13241
28	-2.70	51524	21631	14841

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1291	113	-4
3	-0.20	2647	321	-9
4	-0.30	4069	623	-7
5	-0.40	5554	1016	12
6	-0.50	7100	1493	57
7	-0.60	8704	2045	135
8	-0.70	10360	2662	254
9	-0.80	12067	3337	422
10	-0.90	13824	4069	642
11	-1.00	15629	4857	921
12	-1.10	17484	5700	1263
13	-1.20	19387	6598	1673
14	-1.30	21339	7550	2158
15	-1.40	23339	8557	2720
16	-1.50	25388	9618	3367
17	-1.60	27486	10734	4101
18	-1.70	29632	11903	4929
19	-1.80	31827	13127	5856
20	-1.90	34070	14405	6885
21	-2.00	36361	15737	8023
22	-2.10	38701	17124	9274
23	-2.20	41090	18564	10643
24	-2.30	43527	20059	12135
25	-2.40	46012	21607	13755
26	-2.50	48546	23210	15508
27	-2.60	51128	24866	17398
28	-2.70	53759	26577	19431

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	0.00	0	0	0
2	-0.10	1230	112	-4
3	-0.20	2524	316	-8
4	-0.30	3880	610	-5
5	-0.40	5298	994	14
6	-0.50	6774	1457	59
7	-0.60	8305	1994	136
8	-0.70	9886	2592	254
9	-0.80	11515	3246	419
10	-0.90	13192	3954	635
11	-1.00	14915	4715	908
12	-1.10	16684	5528	1242
13	-1.20	18500	6393	1643
14	-1.30	20363	7310	2114
15	-1.40	22271	8279	2662
16	-1.50	24226	9299	3289
17	-1.60	26226	10370	4002
18	-1.70	28273	11493	4805
19	-1.80	30366	12667	5703
20	-1.90	32505	13893	6699

Relazione di calcolo  
 14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
 CAPOGRUPPO: MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
139/196

REV.

A

DATA

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
21	-2.00	34689	15170	7800
22	-2.10	36920	16498	9009
23	-2.20	39197	17877	10331
24	-2.30	41520	19308	11771
25	-2.40	43889	20789	13334
26	-2.50	46304	22322	15024
27	-2.60	48765	23907	16846
28	-2.70	51272	25542	18804

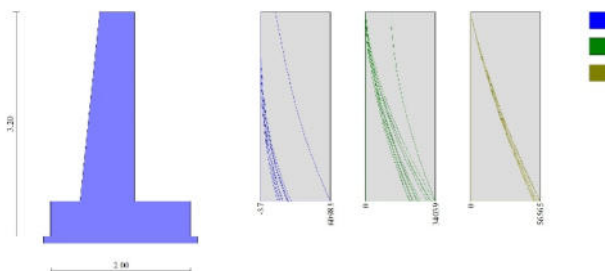


Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

#### Fondazione

##### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	5964	249
3	-1.03	0	11850	991
4	-0.95	0	17659	2219
5	-0.87	0	23391	3928
6	-0.78	0	29045	6111
7	0.00	0	-29321	-12205
8	0.09	0	-24416	-9016
9	0.18	0	-21673	-6967
10	0.27	0	-18842	-5166
11	0.36	0	-15922	-3620
12	0.44	0	-12914	-2338
13	0.53	0	-9818	-1327
14	0.62	0	-6633	-595
15	0.71	0	-3361	-150
16	0.80	0	0	0

##### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	5630	235
3	-1.03	0	11197	935
4	-0.95	0	16701	2097
5	-0.87	0	22144	3714
6	-0.78	0	27523	5782
7	0.00	0	-27041	-11201
8	0.09	0	-22321	-8207
9	0.18	0	-19780	-6335
10	0.27	0	-17168	-4692
11	0.36	0	-14485	-3285
12	0.44	0	-11730	-2119
13	0.53	0	-8905	-1202
14	0.62	0	-6008	-538
15	0.71	0	-3039	-136
16	0.80	0	0	0

##### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
140/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	7034	294
3	-1.03	0	13868	1165
4	-0.95	0	20502	2597
5	-0.87	0	26938	4573
6	-0.78	0	33173	7076
7	0.00	0	-18354	-8570
8	0.09	0	-15892	-6513
9	0.18	0	-14701	-5152
10	0.27	0	-13284	-3906
11	0.36	0	-11638	-2797
12	0.44	0	-9766	-1844
13	0.53	0	-7665	-1068
14	0.62	0	-5338	-488
15	0.71	0	-2783	-125
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	6569	275
3	-1.03	0	12932	1088
4	-0.95	0	19090	2422
5	-0.87	0	25043	4260
6	-0.78	0	30791	6586
7	0.00	0	-23870	-10812
8	0.09	0	-20821	-8291
9	0.18	0	-19038	-6518
10	0.27	0	-17020	-4913
11	0.36	0	-14769	-3499
12	0.44	0	-12283	-2295
13	0.53	0	-9564	-1322
14	0.62	0	-6610	-601
15	0.71	0	-3422	-154
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	10568	444
3	-1.03	0	20593	1744
4	-0.95	0	30075	3857
5	-0.87	0	39013	6736
6	-0.78	0	47409	10337
7	0.00	0	-44922	-20871
8	0.09	0	-40930	-16517
9	0.18	0	-37818	-13013
10	0.27	0	-34087	-9812
11	0.36	0	-29737	-6971
12	0.44	0	-24767	-4544
13	0.53	0	-19178	-2586
14	0.62	0	-12970	-1153
15	0.71	0	-6485	-288
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 14 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	4704	196
3	-1.03	0	9400	783
4	-0.95	0	14088	1760
5	-0.87	0	18769	3128
6	-0.78	0	23442	4885
7	0.00	0	-10504	-4248
8	0.09	0	-8038	-2891
9	0.18	0	-7064	-2220

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>141/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
10	0.27	0	-6080	-1635
11	0.36	0	-5089	-1139
12	0.44	0	-4088	-731
13	0.53	0	-3079	-412
14	0.62	0	-2061	-184
15	0.71	0	-1035	-46
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 15 - SLEF

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	4384	182
3	-1.03	0	8774	730
4	-0.95	0	13171	1643
5	-0.87	0	17575	2923
6	-0.78	0	21986	4569
7	0.00	0	-8321	-3287
8	0.09	0	-6033	-2116
9	0.18	0	-5252	-1614
10	0.27	0	-4479	-1182
11	0.36	0	-3713	-818
12	0.44	0	-2955	-522
13	0.53	0	-2205	-292
14	0.62	0	-1462	-130
15	0.71	0	-727	-32
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 16 - SLEQ

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	4193	174
3	-1.03	0	8402	699
4	-0.95	0	12626	1574
5	-0.87	0	16865	2801
6	-0.78	0	21119	4382
7	0.00	0	-7022	-2715
8	0.09	0	-4839	-1655
9	0.18	0	-4173	-1254
10	0.27	0	-3525	-912
11	0.36	0	-2894	-627
12	0.44	0	-2281	-397
13	0.53	0	-1685	-221
14	0.62	0	-1106	-97
15	0.71	0	-544	-24
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 17 - SLER

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	4452	185
3	-1.03	0	8908	741
4	-0.95	0	13368	1668
5	-0.87	0	17831	2967
6	-0.78	0	22298	4637
7	0.00	0	-8789	-3493
8	0.09	0	-6462	-2282
9	0.18	0	-5640	-1744
10	0.27	0	-4822	-1279
11	0.36	0	-4008	-887
12	0.44	0	-3198	-567
13	0.53	0	-2392	-318
14	0.62	0	-1591	-141
15	0.71	0	-793	-35
16	0.80	0	0	0

Combinazione n° 18 - SLEF



## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
142/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	4207	175
3	-1.03	0	8429	701
4	-0.95	0	12665	1579
5	-0.87	0	16916	2810
6	-0.78	0	21181	4395
7	0.00	0	-7115	-2756
8	0.09	0	-4925	-1688
9	0.18	0	-4251	-1280
10	0.27	0	-3594	-932
11	0.36	0	-2953	-641
12	0.44	0	-2329	-406
13	0.53	0	-1722	-226
14	0.62	0	-1131	-100
15	0.71	0	-557	-25
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	5578	233
3	-1.03	0	11067	926
4	-0.95	0	16466	2073
5	-0.87	0	21775	3665
6	-0.78	0	26995	5695
7	0.00	0	-12551	-5571
8	0.09	0	-10231	-4025
9	0.18	0	-9309	-3156
10	0.27	0	-8286	-2373
11	0.36	0	-7160	-1686
12	0.44	0	-5932	-1103
13	0.53	0	-4602	-634
14	0.62	0	-3170	-288
15	0.71	0	-1636	-73
16	0.80	0	0	0

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

n°	X [m]	N [N]	T [N]	M [Nm]
1	-1.20	0	0	0
2	-1.12	0	5349	223
3	-1.03	0	10605	888
4	-0.95	0	15770	1986
5	-0.87	0	20842	3511
6	-0.78	0	25822	5453
7	0.00	0	-15243	-6665
8	0.09	0	-12637	-4892
9	0.18	0	-11425	-3822
10	0.27	0	-10108	-2864
11	0.36	0	-8686	-2028
12	0.44	0	-7159	-1323
13	0.53	0	-5527	-758
14	0.62	0	-3790	-343
15	0.71	0	-1948	-87
16	0.80	0	0	0

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>143/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

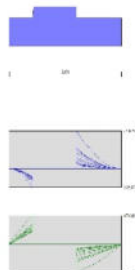


Fig. 9 - Fondazione (Inviluppo)

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente espressa in [N]
Mrd	momento resistente espresso in [Nm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

### Paramento

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-15	1320	-106610	9086517	6882.174
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-27	2726	-92779	9264480	3398.391
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-22	4217	-49349	9442442	2239.327
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	13	5791	22389	9620405	1661.302
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	95	7433	125275	9798367	1318.249
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	233	9133	254472	9976330	1092.336
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	435	10887	405893	10154292	932.691
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	708	12693	565062	10129011	797.995
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	1058	14550	701361	9649200	663.169
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1489	16458	827698	9147227	555.794
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	2008	18416	941053	8628675	468.537
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	2621	20425	1039807	8103539	396.750
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	3332	22484	1123615	7582883	337.262
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	4146	24593	1192379	7072584	287.589
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	5070	26752	1353483	7141945	266.970
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	6108	28961	1409845	6684900	230.824
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	7266	31220	1434924	6165771	197.492
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	8549	33530	1441633	5654413	168.639
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	9962	35889	1434843	5169217	144.033
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	11511	38299	1414296	4705617	122.866
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	13201	40758	1375576	4247186	104.205
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	15037	43268	1338338	3850989	89.004
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	17024	45827	1284239	3456964	75.435
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	19169	48437	793841	2005901	41.413
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	21475	51096	714248	1699395	33.259
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	23949	53805	658152	1478628	27.481
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	26596	56565	614265	1306435	23.096

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:







## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
144/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-12	1294	-82861	9086517	7023.975
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-25	2669	-88322	9264480	3471.459
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-28	4125	-65166	9442442	2289.341
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-9	5660	0	0	100000.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	48	7263	65213	9798367	1349.005
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	152	8927	170378	9976330	1117.545
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	312	10646	297954	10154292	953.857
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	535	12416	444998	10332255	832.149
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	826	14238	594723	10256283	720.322
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1191	16112	725429	9816463	609.283
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1635	18035	848168	9354157	518.665
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	2165	20009	960330	8875236	443.561
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2785	22033	1060417	8388475	380.717
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	3501	24108	1147986	7904034	327.862
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	4319	26232	1304063	7920966	301.953
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	5243	28407	1384384	7501294	264.063
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	6278	30632	1443779	7044206	229.962
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	7431	32907	1486141	6580937	199.986
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	8707	35232	1507757	6101281	173.175
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	10110	37607	1507590	5608080	149.123
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	11646	40032	1492946	5131925	128.196
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	13320	42507	1472630	4699356	110.555
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	15139	45032	1431688	4258797	94.573
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	17106	47607	1011165	2814203	59.113
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	19227	50232	935958	2445281	48.680
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	21508	52907	825473	2030596	38.380
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	23953	55632	742614	1724743	31.003

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-1	1324	0	0	100000.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	2	2718	0	0	100000.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	20	4182	46058	9442442	2257.895
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	63	5715	106319	9620405	1683.492
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	141	7312	188424	9798367	1340.045
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	262	8972	290951	9976330	1111.990
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	435	10689	413434	10154292	950.019
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	668	12460	548064	10217480	819.996
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	968	14286	667049	9847332	689.283
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1340	16166	783315	9453580	584.781
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1790	18099	893655	9037058	499.309
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	2325	20086	994090	8589289	427.635
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2950	22125	1083561	8126678	367.303
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	3672	24218	1162090	7664358	316.473
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	4496	26364	1318361	7729861	293.198
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	5429	28563	1391875	7322329	256.357
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	6477	30815	1448139	6889903	223.588
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	7645	33120	1480916	6416142	193.723
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	8939	35478	1496243	5938836	167.393
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	10365	37890	1498154	5476704	144.544
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	11929	40354	1478081	5000082	123.906
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	13637	42871	1451526	4563056	106.437
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	15496	45441	1414127	4146904	91.259
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	17510	48064	982019	2695599	56.083
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	19686	50741	898894	2316876	45.661
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	22030	53470	794429	1928186	36.061
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	24548	56252	718843	1647269	29.284

#### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-1	1201	0	0	100000.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	4	2466	0	0	100000.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	24	3796	58710	9442442	2487.231
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	67	5191	125065	9620405	1853.431
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	145	6645	214136	9798367	1474.606
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	265	8156	324364	9976330	1223.162
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	436	9720	455255	10154292	1044.681
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	664	11334	586553	10017154	883.825

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>145/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	955	12997	706632	9618758	740.082
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	1315	14709	821540	9189731	624.781
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1750	16469	928334	8738257	530.586
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	2264	18278	1025021	8273547	452.654
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2865	20135	1110677	7805979	387.683
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	3556	22040	1182035	7325450	332.367
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	4344	23994	1342117	7412327	308.927
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	5234	25995	1402012	6962736	267.844
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	6232	28045	1445574	6505591	231.967
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	7342	30143	1467564	6025243	199.886
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	8570	32289	1467075	5527292	171.180
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	9922	34484	1452278	5047140	146.363
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	11403	36726	1430566	4607262	125.450
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	13019	39016	1389994	4165634	106.766
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	14774	41355	1345472	3766094	91.068
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	16675	43741	893478	2343742	53.582
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	18726	46176	784636	1934780	41.900
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	20934	48659	710689	1651939	33.949
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	23303	51190	654685	1438170	28.095

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12500	0	116021	0	9.282
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	13743	1259	121269	11112	8.824
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	14980	2580	126527	21792	8.447
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	16217	3962	131828	32204	8.129
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17463	5404	137195	42451	7.856
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	18727	6902	142633	52567	7.617
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	20014	8454	148146	62573	7.402
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	21333	10054	153727	72449	7.206
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	22689	11701	159372	82191	7.024
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	24085	13393	165080	91798	6.854
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	25527	15131	170846	101267	6.693
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	27019	16913	176668	110591	6.539
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	28564	18740	182539	119760	6.390
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	30168	20612	188454	128761	6.247
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	31833	22528	194406	137580	6.107
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	33565	24489	390670	285033	11.639
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	35367	26494	402110	301231	11.370
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	37243	28544	413600	316993	11.105
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	39198	30638	425186	332339	10.847
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	41235	32777	436765	347178	10.592
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	43359	34960	448322	361485	10.340
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	45573	37188	459843	375239	10.090
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	47881	39460	471314	388421	9.843
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	50288	41776	482722	401016	9.599
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	52798	44137	254163	212471	4.814
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	55414	46542	259985	218362	4.692
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	58141	48992	265751	223933	4.571
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	60983	51486	270905	228718	4.442

#### Fondazione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	249	0	100385	0	403.557
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	991	0	100385	0	101.327
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2219	0	100385	0	45.230
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3928	0	100385	0	25.553
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6111	0	100385	0	16.426
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-12205	0	-100385	0	8.225
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-9016	0	-100385	0	11.134
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6967	0	-100385	0	14.409
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5166	0	-100385	0	19.433
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3620	0	-100385	0	27.731
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2338	0	-100385	0	42.943
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1327	0	-100385	0	75.665
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-595	0	-100385	0	168.750

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>146/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-150	0	-100385	0	669.119
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	235	0	100385	0	427.645
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	935	0	100385	0	107.307
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2097	0	100385	0	47.870
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3714	0	100385	0	27.027
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5782	0	100385	0	17.362
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-11201	0	-100385	0	8.962
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8207	0	-100385	0	12.232
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6335	0	-100385	0	15.846
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4692	0	-100385	0	21.394
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3285	0	-100385	0	30.560
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2119	0	-100385	0	47.370
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1202	0	-100385	0	83.547
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-538	0	-100385	0	186.507
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-136	0	-100385	0	740.224
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	294	0	100385	0	341.302
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1165	0	100385	0	86.136
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2597	0	100385	0	38.650
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4573	0	100385	0	21.951
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	7076	0	100385	0	14.186
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8570	0	-100385	0	11.713
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6513	0	-100385	0	15.413
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5152	0	-100385	0	19.486
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3906	0	-100385	0	25.698
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2797	0	-100385	0	35.891
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1844	0	-100385	0	54.440
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1068	0	-100385	0	94.032
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-488	0	-100385	0	205.728
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-125	0	-100385	0	800.788
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	275	0	100385	0	365.278
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1088	0	100385	0	92.276
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2422	0	100385	0	41.446
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4260	0	100385	0	23.563
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6586	0	100385	0	15.243
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-10812	0	-100385	0	9.284
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-8291	0	-100385	0	12.108
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6518	0	-100385	0	15.402
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4913	0	-100385	0	20.431
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3499	0	-100385	0	28.692
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2295	0	-100385	0	43.746
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1322	0	-100385	0	75.935
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-601	0	-100385	0	166.913
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-154	0	-100385	0	652.596
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	444	0	116021	0	261.536

	<b>PROG.</b> <b>2023</b>		<b>PAG.</b> <b>147/196</b>
	<b>REV.</b> <b>A</b>		<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		

<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1744	0	116021	0	66.514
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3857	0	116021	0	30.082
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6736	0	116021	0	17.224
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	10337	0	116021	0	11.224
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-20871	0	-116021	0	5.559
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-16517	0	-116021	0	7.024
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-13013	0	-116021	0	8.916
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-9812	0	-116021	0	11.824
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6971	0	-116021	0	16.643
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4544	0	-116021	0	25.533
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2586	0	-116021	0	44.860
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1153	0	-116021	0	100.632
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-288	0	-116021	0	402.529
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000



Fig. 10 - Paramento (Involuppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espressa in [mq]
cotθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [N]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [N]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espressa in [N]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219348	195	1123.128
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222924	534	417.673
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226502	1013	223.554
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230079	1631	141.029
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233656	2350	99.419
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237231	3147	75.394
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240803	4010	60.046
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244372	4937	49.501
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247940	5924	41.856
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251505	6970	36.082
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	255069	8076	31.582
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258631	9241	27.987
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	262191	10464	25.056
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265751	11746	22.625
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	266156	13086	21.867
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	268767	14485	19.936

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>148/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	291370	15941	18.278
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	293967	17456	16.841
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	296556	19029	15.585
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	299140	20659	14.480
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	301718	22348	13.501
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	304289	24095	12.628
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	306856	25901	11.847
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	301327	27764	10.853
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	304887	29685	10.271
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	308448	31664	9.741
28	-2.69	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	311694	33701	9.249

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219344	131	1668.304
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222916	396	562.448
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226489	793	285.751
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230061	1318	174.509
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233632	1944	120.155
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237201	2653	89.400
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240768	3432	70.157
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244333	4274	57.167
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247895	5177	47.881
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251456	6141	40.948
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	255014	7164	35.598
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258571	8246	31.359
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	262127	9386	27.927
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265681	10585	25.100
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	269232	11843	24.157
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	272780	13158	21.939
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	276325	14532	20.044
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	279867	15965	18.408
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	283406	17455	16.985
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	286941	19003	15.736
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	290471	20610	14.634
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	294000	22274	13.656
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	297528	23997	12.782
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	301055	25778	11.685
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	304580	27616	11.036
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	308104	29513	10.447
28	-2.69	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	311627	31468	9.901

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219348	180	1215.311
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222923	466	478.064
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226497	856	264.537
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230069	1349	170.540
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233639	1935	120.747
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237208	2608	90.968
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240775	3355	71.761
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244339	4172	58.563
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247902	5057	49.026
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251464	6007	41.860
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	255023	7024	36.309
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258582	8106	31.901
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	262140	9253	28.330
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265697	10465	25.388
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	269250	11743	24.364
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	272800	13085	22.065
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	276348	14492	20.102
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	279893	15964	18.411
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	283435	17500	16.942
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	286974	19102	15.657
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	290511	20768	14.525
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	294046	22499	13.522
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	297579	24294	12.629
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	301110	26154	11.519

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>149/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	304836	28079	10.856
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	308399	30069	10.256
28	-2.69	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	311648	32123	9.702

Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219331	178	1234.595
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222888	455	489.894
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226442	831	272.592
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	229994	1304	176.414
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233544	1864	125.284
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237092	2506	94.625
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240637	3216	74.816
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244179	3991	61.184
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247719	4827	51.319
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251256	5724	43.895
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	254791	6681	38.137
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258324	7698	33.558
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	261855	8774	29.844
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265386	9910	26.780
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	268917	11105	25.733
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	272448	12359	23.330
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	275979	13673	21.277
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	279510	15046	19.506
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	283041	16477	17.966
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	286572	17968	16.618
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	290103	19518	15.429
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	293634	21127	14.374
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	297165	22795	13.433
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	300696	24522	12.260
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	304227	26309	11.562
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	307758	28154	10.929
28	-2.69	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	310918	30058	10.344

Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	12500	17.262
2	-0.10	1.00	0.51	0.000000	0.0000	--	0	0	219339	12549	17.478
3	-0.20	1.00	0.52	0.000000	0.0000	--	0	0	222904	12684	17.574
4	-0.30	1.00	0.53	0.000000	0.0000	--	0	0	226465	12902	17.552
5	-0.40	1.00	0.54	0.000000	0.0000	--	0	0	230025	13204	17.421
6	-0.50	1.00	0.55	0.000000	0.0000	--	0	0	233581	13578	17.202
7	-0.60	1.00	0.56	0.000000	0.0000	--	0	0	237134	14020	16.915
8	-0.70	1.00	0.57	0.000000	0.0000	--	0	0	240684	14516	16.581
9	-0.80	1.00	0.58	0.000000	0.0000	--	0	0	244231	15061	16.216
10	-0.90	1.00	0.59	0.000000	0.0000	--	0	0	247775	15654	15.829
11	-1.00	1.00	0.61	0.000000	0.0000	--	0	0	251316	16293	15.425
12	-1.10	1.00	0.62	0.000000	0.0000	--	0	0	254854	16977	15.012
13	-1.20	1.00	0.63	0.000000	0.0000	--	0	0	258390	17707	14.592
14	-1.30	1.00	0.64	0.000000	0.0000	--	0	0	261924	18483	14.171
15	-1.40	1.00	0.65	0.000000	0.0000	--	0	0	265455	19303	13.752
16	-1.50	1.00	0.66	0.000000	0.0000	--	0	0	268983	20168	14.172
17	-1.60	1.00	0.67	0.000000	0.0000	--	0	0	272510	21078	13.683
18	-1.70	1.00	0.68	0.000000	0.0000	--	0	0	276036	22033	13.207
19	-1.80	1.00	0.69	0.000000	0.0000	--	0	0	279562	23033	12.745
20	-1.90	1.00	0.70	0.000000	0.0000	--	0	0	283088	24077	12.298
21	-2.00	1.00	0.71	0.000000	0.0000	--	0	0	286614	25166	11.868
22	-2.10	1.00	0.72	0.000000	0.0000	--	0	0	290140	26300	11.453
23	-2.20	1.00	0.73	0.000000	0.0000	--	0	0	293666	27478	11.054
24	-2.30	1.00	0.74	0.000000	0.0000	--	0	0	297192	28701	10.671
25	-2.40	1.00	0.75	0.000000	0.0000	--	0	0	300718	29969	10.034
26	-2.50	1.00	0.76	0.000000	0.0000	--	0	0	304244	31281	9.726
27	-2.60	1.00	0.77	0.000000	0.0000	--	0	0	307770	32638	9.429
28	-2.69	1.00	0.78	0.000000	0.0000	--	0	0	310961	34039	9.135

Fondazione

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
CAPOGRUPPO: MANDANTE:





# COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.	PAG.
2023	150/196
REV.	DATA
A	Aprile 2023

## Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-5964	36.180
3	-1.03	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-11850	18.208
4	-0.95	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-17659	12.219
5	-0.87	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-23391	9.225
6	-0.78	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29045	7.429
7	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29321	7.359
8	0.09	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-24416	8.837
9	0.18	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-21673	9.956
10	0.27	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-18842	11.452
11	0.36	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-15922	13.552
12	0.44	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-12914	16.708
13	0.53	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-9818	21.977
14	0.62	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6633	32.528
15	0.71	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-3361	64.201
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-5630	38.328
3	-1.03	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-11197	19.271
4	-0.95	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-16701	12.919
5	-0.87	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-22144	9.744
6	-0.78	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-27523	7.840
7	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-27041	7.980
8	0.09	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-22321	9.667
9	0.18	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19780	10.908
10	0.27	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-17168	12.568
11	0.36	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-14485	14.896
12	0.44	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-11730	18.394
13	0.53	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-8905	24.231
14	0.62	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6008	35.916
15	0.71	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-3039	70.990
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-7034	30.677
3	-1.03	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-13868	15.559
4	-0.95	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-20502	10.524
5	-0.87	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-26938	8.010
6	-0.78	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-33173	6.504
7	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-18354	11.756
8	0.09	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-15892	13.578
9	0.18	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-14701	14.677
10	0.27	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-13284	16.243
11	0.36	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-11638	18.540
12	0.44	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-9766	22.095
13	0.53	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-7665	28.149
14	0.62	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-5338	40.423
15	0.71	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-2783	77.542
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6569	32.848
3	-1.03	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-12932	16.685
4	-0.95	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19090	11.303
5	-0.87	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-25043	8.616
6	-0.78	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-30791	7.008
7	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-23870	9.040

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>151/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
8	0.09	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-20821	10.363
9	0.18	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19038	11.334
10	0.27	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-17020	12.677
11	0.36	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-14769	14.610
12	0.44	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-12283	17.566
13	0.53	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-9564	22.562
14	0.62	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6610	32.644
15	0.71	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-3422	63.054
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000

#### Combinazione n° 13 - ECC

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	s [m]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-10568	20.417
3	-1.03	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-20593	10.478
4	-0.95	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-30075	7.174
5	-0.87	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-39013	5.531
6	-0.78	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-47409	4.551
7	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-44922	4.803
8	0.09	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-40930	5.272
9	0.18	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-37818	5.705
10	0.27	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-34087	6.330
11	0.36	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-29737	7.256
12	0.44	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-24767	8.712
13	0.53	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-19178	11.251
14	0.62	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-12970	16.636
15	0.71	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	-6485	33.271
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.0000	--	0	0	215771	0	100.000



Fig. 11 - Paramento (Inviluppo)

#### Verifica delle tensioni

##### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [m]
H	altezza sezione, espressa in [m]
A <sub>fi</sub>	area ferri inferiori, espressa in [mq]
A <sub>fs</sub>	area ferri superiori, espressa in [mq]
M	momento agente, espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente, espressa in [N]
σ <sub>c</sub>	tensione di compressione nel cls, espressa in [Pa]
σ <sub>fi</sub>	tensione nei ferri inferiori, espressa in [Pa]
σ <sub>fs</sub>	tensione nei ferri superiori, espressa in [Pa]

#### Combinazioni SLER

##### Paramento

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>152/196</b>
			<b>REV.</b>	<b>DATA</b>
			<b>A</b>	<b>Aprile 2023</b>

<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>

#### Combinazione n° 14 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-12	1298	2720	40254	33560
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-23	2664	5434	80506	68075
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-24	4099	7950	118287	105925
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-5	5602	10113	151506	149116
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	46	7160	13411	177648	199527
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	135	8768	17504	195538	257981
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	268	10424	22233	204660	324867
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	451	12124	27604	204833	400321
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	687	13870	33617	196010	484383
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	981	15661	40264	178223	577030
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1337	17496	47539	151536	678209
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1759	19376	55432	116046	787840
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2250	21300	63933	71860	905824
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2817	23270	73149	15667	1033529
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3461	25283	79796	37341	1125461
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4188	27341	90650	135695	1274592
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	5001	29444	102795	269395	1440457
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5904	31590	116357	446657	1624551
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6902	33782	131452	676483	1828136
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7998	36017	148165	968130	2052111
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9197	38298	166548	1330490	2296925
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	10503	40622	186616	1771457	2562561
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11919	42991	208353	2297992	2848645
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	13449	45404	264855	4255179	3559270
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	15099	47862	297556	5447092	3972427
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	16871	50364	332693	6839262	4412765
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	18769	52911	371271	8481705	4891674

#### Combinazione n° 17 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-9	1277	2620	38876	33762
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-22	2620	5323	78911	67210
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-29	4029	7923	117673	102696
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-22	5503	10262	153100	142205
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	10	7032	12528	182874	187565
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	73	8613	16149	205749	239741
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	175	10242	20331	220945	299342
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	320	11916	25092	228113	366645
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	512	13635	30440	227087	441801
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	755	15400	36374	217807	524877
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1055	17209	42895	200249	615900
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1415	19063	49998	174439	714859
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1838	20962	57677	140420	821718
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2331	22905	65926	98264	936423
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2895	24892	71763	62101	1017699
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	3536	26925	80915	2429	1144742
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4257	29001	91092	80708	1285314
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5062	31122	102416	193234	1440916
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5957	33287	115012	342142	1613046
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	6943	35497	128996	535203	1803050
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	8027	37752	144471	780901	2012075
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	9211	40050	161515	1087899	2240936
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	10499	42393	180175	1464526	2490054
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	11896	44781	222398	2628075	3036208
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	13406	47213	250035	3461268	3393295
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	15033	49689	280289	4470207	3780774

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>153/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[N]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	16781	52210	314087	5702357	4209253

## Fondazione

### Combinazione n° 14 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[N]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	196	0	10451	791781	83170
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	783	0	41781	3165427	332501
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1760	0	93957	7118390	747726
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3128	0	166946	12648124	1328577
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4885	0	260713	19752082	2074787
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4248	0	226735	1804391	17177898
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2891	0	154284	1227811	11688826
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2220	0	118458	942703	8974584
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1635	0	87276	694553	6612179
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1139	0	60779	483686	4604713
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-731	0	39008	310427	2955286
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-412	0	22003	175104	1667000
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-184	0	9806	78041	742956
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-46	0	2458	19565	186256
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

### Combinazione n° 17 - SLER

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[N]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	185	0	9888	749170	78694
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	741	0	39565	2997498	314861
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1668	0	89045	6746216	708632
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2967	0	158346	11996551	1260135
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4637	0	247483	18749734	1969499
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3493	0	186432	1483648	14124412
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2282	0	121791	969232	9227146
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1744	0	93085	740784	7052306
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1279	0	68271	543306	5172303
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-887	0	47328	376641	3585639
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-567	0	30237	240631	2290816
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-318	0	16979	135119	1286338
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-141	0	7533	59948	570708
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-35	0	1880	14961	142427
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

## Combinazioni SLEF

### Paramento

### Combinazione n° 15 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>154/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-9	1272	2595	38532	33814
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-22	2609	5294	78490	67002
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-30	4011	7913	117472	101887
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-26	5476	10296	153442	140436
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	1	6998	12297	184169	184441
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	57	8571	15790	208393	234909
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	150	10192	19823	225245	292520
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	284	11859	24417	234324	357595
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	464	13571	29583	235432	430315
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	694	15329	35322	228478	510773
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	979	17131	41637	213418	599017
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1321	18978	48523	190256	695057
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1727	20869	55978	159019	798874
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2198	22805	63995	119760	910429
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2741	24786	69707	85187	989986
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	3358	26811	78488	32642	1112130
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4054	28880	88181	39456	1246413
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4833	30994	98950	137722	1394854
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5699	33152	110916	268480	1558933
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	6656	35355	124198	438969	1740058
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	7708	37602	138906	657226	1939486
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	8858	39894	155130	931730	2158212
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	10112	42230	172936	1270944	2396879
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	11473	44610	211746	2266762	2902619
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	12945	47035	237927	3009723	3243031
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	14532	49505	266728	3918165	3614242
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	16239	52018	299068	5038813	4026832

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-7	1260	2536	37733	33939
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-20	2582	5221	77440	66543
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-33	3965	7878	116857	100010
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-36	5409	10362	154062	136203
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-22	6909	12528	187138	176779
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	17	8462	14896	214809	222857
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	88	10064	18544	235927	275333
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	195	11712	22707	249947	334646
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	344	13406	27401	256571	401065
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	539	15145	32636	255637	474751
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	784	16929	38417	247038	555810
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1083	18757	44745	230725	644301
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1440	20630	51618	206679	740253
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1859	22548	59035	174913	843662
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2346	24510	64423	144473	918755
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	2902	26517	72556	100953	1032106
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	3534	28568	81206	49863	1152651
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4244	30664	90658	17520	1283958
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5036	32804	101121	108769	1428637
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	5916	34989	112709	229558	1588098
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	6886	37218	125537	386470	1763733
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	7951	39491	139716	586917	1956834
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	9115	41809	155344	838914	2168501
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	10382	44171	186449	1490836	2581229
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	11756	46578	208880	2025983	2877639
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	13241	49029	233816	2694931	3204391
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	14841	51524	262161	3540664	3572139

#### Fondazione

#### Combinazione n° 15 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**



**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>155/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	182	0	9735	737548	77473
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	730	0	38960	2951700	310051
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1643	0	87705	6644714	697970
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2923	0	156000	11818849	1241469
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4569	0	243874	18476366	1940784
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3287	0	175440	1396173	13291643
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2116	0	112930	898711	8555778
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1614	0	86165	685715	6528049
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1182	0	63087	502057	4779609
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-818	0	43659	347446	3307709
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-522	0	27845	221595	2109597
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-292	0	15608	124214	1182521
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-130	0	6913	55013	523731
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-32	0	1722	13705	130474
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	175	0	9340	707591	74326
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	701	0	37402	2833641	297650
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1579	0	84252	6383064	670486
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2810	0	149954	11360774	1193352
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4395	0	234573	17771685	1866763
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2756	0	147105	1170681	11144951
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1688	0	90087	716923	6825142
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1280	0	68328	543760	5176629
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-932	0	49726	395726	3767333
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-641	0	34203	272191	2591269
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-406	0	21679	172526	1642455
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-226	0	12076	96103	914905
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-100	0	5314	42293	402635
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-25	0	1315	10469	99661
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

#### Combinazioni SLEQ

##### Paramento

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-7	1259	2532	37675	33948
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-20	2580	5215	77361	66510
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-33	3962	7875	116806	99873
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-37	5404	10366	154100	135889
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-23	6902	12546	187353	176204
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	14	8454	14829	215286	221945
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	83	10054	18447	236734	274023
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	189	11701	22576	251135	332891
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	335	13393	27234	258187	398821
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	527	15131	32430	257719	471981



## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
156/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	769	16913	38169	249621	552483
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1064	18740	44453	233840	640389
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1418	20612	51282	210353	735729
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1833	22528	58652	179168	838507
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2315	24489	64015	149051	913252
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	2867	26494	72101	106119	1025967
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	3493	28544	80696	55854	1145769
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4198	30638	90053	9463	1275831
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	4985	32777	100407	98061	1419093
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	5859	34960	111871	215466	1576952
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	6823	37188	124561	368210	1750824
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	7881	39460	138588	563530	1941992
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	9038	41776	154050	809384	2151589
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	10298	44137	184624	1439524	2557818
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	11664	46542	206771	1960275	2850826
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	13141	48992	231406	2612186	3174045
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	14733	51486	259432	3437801	3538131

#### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-4	1291	2536	37855	35569
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-9	2647	5114	76305	71323
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-7	4069	7553	113023	109513
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	12	5554	10167	146043	152043
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	57	7100	13508	173431	200592
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	135	8704	17393	193875	256316
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	254	10360	21888	206184	320142
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	422	12067	27025	209783	392531
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	642	13824	32821	204360	473760
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	921	15629	39284	189745	563992
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1263	17484	46419	165828	663332
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1673	19387	54224	132563	771829
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2158	21339	62699	89939	889500
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2720	23339	71870	37060	1016727
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3367	25388	78598	13764	1109899
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4101	27486	89490	107821	1259761
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4929	29632	101777	238452	1427788
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5856	31827	115627	415223	1615924
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6885	34070	131189	648937	1825894
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	8023	36361	148587	951058	2059016
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9274	38701	167903	1332888	2316056
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	10643	41090	189170	1804656	2597170
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	12135	43527	212379	2375375	2902017
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	13755	46012	272186	4479522	3652430
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	15508	48546	307732	5809092	4099582
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	17398	51128	346105	7374668	4577975
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	19431	53759	388317	9229638	5098979

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-4	1230	2416	36063	33921
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-8	2524	4866	72631	68114
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-5	3880	7178	107456	104755
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.000565	14	5298	9748	138637	145680
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.000565	59	6774	12975	164295	192515
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.000565	136	8305	16733	183167	246364
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.000565	254	9886	21086	194107	308113

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>157/196</b>
			<b>REV.</b>	<b>DATA</b>
			<b>A</b>	<b>Aprile 2023</b>

<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.000565	419	11515	26064	196575	378187
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.000565	635	13192	31680	190288	456831
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.000565	908	14915	37940	175105	544183
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1242	16684	44849	150936	640323
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1643	18500	52404	117757	745285
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2114	20363	60601	75570	859067
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2662	22271	69517	22124	982628
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3289	24226	76079	29813	1073367
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4002	26226	86735	126293	1219738
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4805	28273	98767	259849	1383956
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5703	30366	112331	440000	1567845
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6699	32505	127567	677355	1772972
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7800	34689	144583	982955	2000463
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9009	36920	163445	1367427	2250884
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.001131	10331	39197	184170	1840128	2524213
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11771	41520	206738	2409214	2819989
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.000565	13334	43889	266140	4566498	3561934
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.000565	15024	46304	300714	5892964	3995370
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.000565	16846	48765	337922	7445623	4457770
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.000565	18804	51272	378751	9275683	4960182

## Fondazione

### Combinazione n° 16 - SLEQ

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	174	0	9309	705267	74082
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	699	0	37281	2824481	296688
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1574	0	83984	6362764	668354
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2801	0	149485	11325233	1189619
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4382	0	233851	17717012	1861020
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2715	0	144907	1153186	10978397
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1655	0	88314	702818	6690869
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1254	0	66944	532747	5071778
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-912	0	48689	387476	3688794
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-627	0	33469	266352	2535684
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-397	0	21201	168719	1606211
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-221	0	11802	93922	894141
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-97	0	5190	41306	393239
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-24	0	1284	10217	97271
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	233	0	12424	941242	98869
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	926	0	49430	3744890	393369
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2073	0	110621	8380826	880334
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3665	0	195599	14818930	1556601
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5695	0	303967	23029087	2419008
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5571	0	297349	2366342	22527700
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4025	0	214804	1709439	16273954
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3156	0	168413	1340251	12759261
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2373	0	126636	1007789	9594203
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1686	0	89959	715905	6815455
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1103	0	58865	468452	4459692
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-634	0	33837	269283	2563590
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-288	0	15362	122250	1163823
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-73	0	3921	31204	297068

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>158/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[N]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	σc	σfi	σfs
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[N]	[Pa]	[Pa]	[Pa]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	223	0	11915	902726	94824
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.000565	888	0	47388	3590217	377121
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1986	0	106009	8031441	843634
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3511	0	187368	14195367	1491101
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5453	0	291056	22050962	2316264
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6665	0	355715	2830827	26949630
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4892	0	261077	2077687	19779689
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3822	0	203960	1623144	15452423
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2864	0	152841	1216330	11579526
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2028	0	108218	861212	8198786
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1323	0	70589	561760	5347990
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-758	0	40455	321944	3064926
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-343	0	18312	145732	1387381
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-87	0	4661	37095	353143
16	0.80	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	0

## Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione  
Y ordinata sezione espressa in [m]  
B larghezza sezione espresso in [m]  
H altezza sezione espressa in [m]  
Af area ferri zona tesa espresso in [mq]  
Aeff area efficace espressa in [mq]  
M momento agente espressa in [Nm]  
Mpf momento di formazione/apertura fessure espressa in [Nm]  
ε deformazione espresso in %  
Sm spaziatura tra le fessure espressa in [mm]  
w apertura delle fessure espressa in [mm]

## Combinazioni SLEF

### Paramento

### Combinazione n° 15 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[Nm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-9	-187688	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-22	-195430	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-30	-203330	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-26	-211390	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	1	219610	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	57	227989	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	150	236529	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	284	245225	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	464	254081	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	694	263103	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	979	272275	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1321	281601	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1727	291104	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2198	300751	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2741	328453	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3358	338782	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	4054	349285	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4833	359947	0.000000	0.00	0.000

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>159/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	5699	370754	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	6656	381747	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	7708	392893	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	8858	404195	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	10112	415658	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.090000	11473	406140	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.090000	12945	417552	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.090000	14532	429157	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.090000	16239	439751	0.000000	0.00	0.000

Combinazione n° 18 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-7	-187687	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-20	-195429	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203332	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-36	-211390	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-22	-219602	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	17	227987	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	88	236524	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	195	245212	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	344	254067	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	539	263082	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	784	272252	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1083	281582	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1440	291066	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	1859	300718	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2346	328422	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2902	338747	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	3534	349243	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4244	359894	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	5036	370723	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	5916	381697	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	6886	392838	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	7951	404150	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	9115	415600	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.090000	10382	406083	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.090000	11756	417494	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.090000	13241	429092	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.090000	14841	439694	0.000000	0.00	0.000

Fondazione

Combinazione n° 15 - SLEF

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	182	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.090000	730	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1643	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2923	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4569	180103	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3287	-180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2116	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1614	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1182	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-818	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-522	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-292	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-130	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-32	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

Combinazione n° 18 - SLEF





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>160/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	175	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.090000	701	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1579	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2810	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4395	180103	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2756	-180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1688	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1280	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-932	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-641	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-406	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-226	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-100	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-25	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-7	-187686	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-20	-195429	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203323	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-37	-211391	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-23	-219604	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	14	227984	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	83	236519	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	189	245215	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	335	254067	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	527	263079	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	769	272247	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1064	281583	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1418	291073	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	1833	300721	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2315	328411	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2867	338750	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	3493	349241	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4198	359905	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	4985	370710	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	5859	381697	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	6823	392831	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	7881	404137	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	9038	415599	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.090000	10298	406075	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.090000	11664	417497	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.090000	13141	429087	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.090000	14733	439681	0.000000	0.00	0.000

#### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-4	-187689	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-9	-195437	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-7	-203335	0.000000	0.00	0.000

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
161/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	12	211404	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	57	219628	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	135	228009	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	254	236547	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	422	245247	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	642	254106	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	921	263128	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	1263	272310	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1673	281646	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	2158	291152	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2720	300813	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	3367	328523	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	4101	338873	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	4929	349374	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	5856	360050	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	6885	370877	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	8023	381869	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	9274	393023	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	10643	404352	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	12135	415823	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.090000	13755	406314	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.090000	15508	417759	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.090000	17398	429360	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.090000	19431	439994	0.000000	0.00	0.000

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-0.10	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-4	-187684	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-8	-195426	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-5	-203324	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	1.00	0.54	0.000565	0.090000	14	211378	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	1.00	0.55	0.000565	0.090000	59	219592	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	1.00	0.56	0.000565	0.090000	136	227972	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	1.00	0.57	0.000565	0.090000	254	236499	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	1.00	0.58	0.000565	0.090000	419	245196	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	1.00	0.59	0.000565	0.090000	635	254041	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	1.00	0.61	0.000565	0.090000	908	263058	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	1.00	0.62	0.000565	0.090000	1242	272222	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1643	281558	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	1.00	0.64	0.000565	0.090000	2114	291042	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2662	300697	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	1.00	0.66	0.001131	0.090000	3289	328389	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	1.00	0.67	0.001131	0.090000	4002	338717	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	1.00	0.68	0.001131	0.090000	4805	349212	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	1.00	0.69	0.001131	0.090000	5703	359859	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	1.00	0.70	0.001131	0.090000	6699	370681	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	1.00	0.71	0.001131	0.090000	7800	381665	0.000000	0.00	0.000
22	-2.10	1.00	0.72	0.001131	0.090000	9009	392796	0.000000	0.00	0.000
23	-2.20	1.00	0.73	0.001131	0.090000	10331	404097	0.000000	0.00	0.000
24	-2.30	1.00	0.74	0.001131	0.090000	11771	415574	0.000000	0.00	0.000
25	-2.40	1.00	0.75	0.000565	0.090000	13334	406047	0.000000	0.00	0.000
26	-2.50	1.00	0.76	0.000565	0.090000	15024	417467	0.000000	0.00	0.000
27	-2.60	1.00	0.77	0.000565	0.090000	16846	429057	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	1.00	0.78	0.000565	0.090000	18804	439654	0.000000	0.00	0.000

#### Fondazione

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	174	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.090000	699	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1574	180103	0.000000	0.00	0.000

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 162/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2801	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4382	180103	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2715	-180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1655	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1254	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-912	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-627	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-397	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-221	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-97	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-24	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	233	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.090000	926	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2073	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3665	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.090000	5695	180103	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-5571	-180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-4025	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3156	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2373	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1686	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1103	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-634	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-288	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-73	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-1.20	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000
2	-1.12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	223	180103	0.000000	0.00	0.000
3	-1.03	1.00	0.50	0.000565	0.090000	888	180103	0.000000	0.00	0.000
4	-0.95	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1986	180103	0.000000	0.00	0.000
5	-0.87	1.00	0.50	0.000565	0.090000	3511	180103	0.000000	0.00	0.000
6	-0.78	1.00	0.50	0.000565	0.090000	5453	180103	0.000000	0.00	0.000
7	0.00	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-6665	-180103	0.000000	0.00	0.000
8	0.09	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-4892	-180103	0.000000	0.00	0.000
9	0.18	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3822	-180103	0.000000	0.00	0.000
10	0.27	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2864	-180103	0.000000	0.00	0.000
11	0.36	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2028	-180103	0.000000	0.00	0.000
12	0.44	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1323	-180103	0.000000	0.00	0.000
13	0.53	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-758	-180103	0.000000	0.00	0.000
14	0.62	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-343	-180103	0.000000	0.00	0.000
15	0.71	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-87	-180103	0.000000	0.00	0.000
16	0.80	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [N]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [N]

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>163/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Px, Py Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	49279	22.67	45473	18991	0.80	-1.94
	Peso/Inerzia muro			0	67007/0	-0.28	-2.00
	Peso/Inerzia terrapieno			0	60402/0	0.40	-1.35

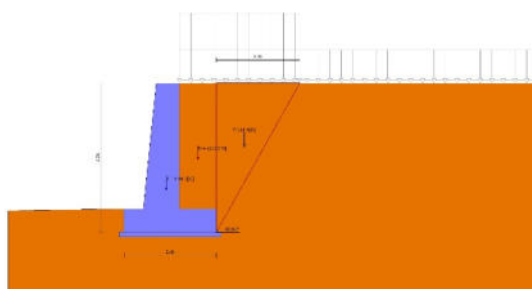


Fig. 12 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

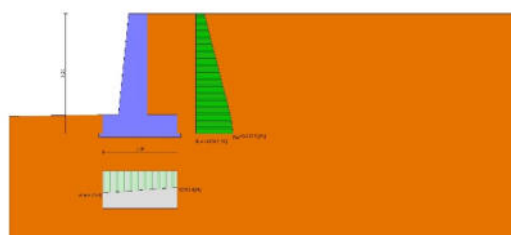


Fig. 13 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS <sub>SCO</sub>	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS <sub>RIB</sub>	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS <sub>QLIM</sub>	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS <sub>STAB</sub>	Coeff. di sicurezza a stabilità globale
FS <sub>HYD</sub>	Coeff. di sicurezza a sifonamento
FS <sub>SUPL</sub>	Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QLIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUPL</sub>
1 - STR (A1-M1-R3)		1.345		3.922			
2 - STR (A1-M1-R3)		1.389		4.244			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.188		3.143			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.147		3.231			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.396		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.423		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.587		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.562		
9 - EQU (A1-M1-R3)			3.424				
10 - EQU (A1-M1-R3)			3.570				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		2.541				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		2.172				

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>164/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>			
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Cmb	Sismica	FS <sub>SCO</sub>	FS <sub>RIB</sub>	FS <sub>QIM</sub>	FS <sub>STAB</sub>	FS <sub>HYD</sub>	FS <sub>SUP</sub>
13 - ECC		1.281	1.890	2.777	1.857		

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Rsa	Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [N]
Rpt	Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [N]
Rps	Resistenza passiva sperone, espresso in [N]
Rp	Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [N]
Rt	Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [N]
R	Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [N]
T	Carico parallelo al piano di posa, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa	Rpt	Rps	Rp	Rt	R	T	FS
	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	[N]	
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	52432	0	0	--	--	52432	45732	1.147

### Verifica a carico limite

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [N]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [N]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limie e carico agente al piano di posa)

n°	N	Qu	Qd	FS
	[N]	[N]	[N]	
13 - ECC	129477	359575	256839	2.777

### Dettagli calcolo portanza

#### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, N <sub>γ</sub>	Fattori di capacità portante
ic, iq, i <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, d <sub>γ</sub>	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, g <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, b <sub>γ</sub>	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, s <sub>γ</sub>	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, p <sub>γ</sub>	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
r <sub>γ</sub>	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia 0.5B <sub>γ</sub> N <sub>γ</sub> viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
γ	Peso di volume del terreno medio, espresso in [N/mc]
φ	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [Pa]

Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '--' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).

n°	Nc Nq N <sub>γ</sub>	ic iq i <sub>γ</sub>	dc dq d <sub>γ</sub>	gc gq g <sub>γ</sub>	bc bq b <sub>γ</sub>	sc sq s <sub>γ</sub>	pc pq p <sub>γ</sub>	Ir	Irc	Re	r <sub>γ</sub>
13	42.164 29.440 31.146	0.639 0.639 0.220	1.094 1.047 1.047	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	0.556	1.000

n°	D	B'	H	γ	φ	c
	[m]	[m]	[m]	[°]	[N/mc]	[Pa]
13	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0

### Verifica a ribaltamento

#### Simbologia adottata

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>165/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°                   Indice combinazione  
 Ms                 Momento stabilizzante, espresso in [Nm]  
 Mr                 Momento ribaltante, espresso in [Nm]  
 FS                 Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)  
 La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [Nm]	Mr [Nm]	FS
13 - ECC	166558	88119	1.890

### Verifica stabilità globale muro + terreno

#### Simbologia adottata

Ic                   Indice/Tipo combinazione  
 C                   Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]  
 R                   Raggio, espresso in [m]  
 FS                   Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.00	3.68	1.396

### Dettagli strisce verifiche stabilità

#### Simbologia adottata

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 [N]  
 Qy                  carico sulla striscia espresso in [N]  
 Qf                  carico acqua sulla striscia espresso in [N]  
 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 [Pa]  
 b                  larghezza della striscia espressa in [m]  
 u                  pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [Pa]  
 Tx; Ty            Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [Pa]

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	α [°]	φ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	3096	3544	0	2.68 - 0.25	79.463	28.352	0	0	
2	7399	4540	0	0.25	64.475	28.352	0	0	
3	9477	4540	0	0.25	56.546	28.352	0	0	
4	11037	4540	0	0.25	50.081	28.352	0	0	
5	12290	4540	0	0.25	44.411	28.352	0	0	
6	13325	4540	0	0.25	39.253	28.352	0	0	
7	14190	4540	0	0.25	34.453	28.352	0	0	
8	15160	4540	0	0.25	29.918	28.352	0	0	
9	16203	4540	0	0.25	25.582	28.352	0	0	
10	16705	4540	0	0.25	21.399	28.352	0	0	
11	16431	5993	0	0.25	17.333	28.352	0	0	
12	21094	0	0	0.25	13.356	28.352	0	0	
13	21283	0	0	0.25	9.443	28.352	0	0	
14	13292	0	0	0.25	5.575	28.352	0	0	
15	5292	0	0	0.25	1.732	28.352	0	0	
16	2306	0	0	0.25	-2.102	28.352	0	0	
17	4475	0	0	0.25	-5.947	28.352	0	0	
18	4295	0	0	0.25	-9.818	28.352	0	0	
19	4034	0	0	0.25	-13.736	28.352	0	0	
20	3689	0	0	0.25	-17.721	28.352	0	0	
21	3255	0	0	0.25	-21.797	28.352	0	0	
22	2724	0	0	0.25	-25.993	28.352	0	0	
23	2085	0	0	0.25	-30.346	28.352	0	0	
24	1326	0	0	0.25	-34.903	28.352	0	0	
25	426	0	0	-3.47 - 0.25	-37.826	28.352	0	0	



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>166/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

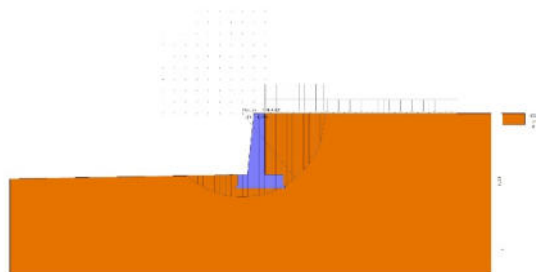


Fig. 14 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [N]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [N]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [Nm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

## Paramento

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [N]	N <sub>max</sub> [N]	T <sub>min</sub> [N]	T <sub>max</sub> [N]	M <sub>min</sub> [Nm]	M <sub>max</sub> [Nm]
1	0.00	0	0	0	12500	0	12500
2	-0.10	1201	1324	49	12549	-15	13743
3	-0.20	2466	2726	184	12684	-27	14980
4	-0.30	3796	4217	402	12902	-33	16217
5	-0.40	5191	5791	704	13204	-37	17463
6	-0.50	6645	7433	1078	13578	-23	18727
7	-0.60	8156	9133	1520	14020	14	20014
8	-0.70	9720	10887	2016	14516	83	21333
9	-0.80	11334	12693	2561	15061	189	22689
10	-0.90	12997	14550	3154	15654	335	24085
11	-1.00	14709	16458	3793	16293	527	25527
12	-1.10	16469	18416	4477	16977	769	27019
13	-1.20	18278	20425	5207	17707	1064	28564
14	-1.30	20135	22484	5983	18483	1418	30168
15	-1.40	22040	24593	6803	19303	1833	31833
16	-1.50	23994	26752	7668	20168	2315	33565
17	-1.60	25995	28961	8578	21078	2867	35367
18	-1.70	28045	31220	9533	22033	3493	37243
19	-1.80	30143	33530	10533	23033	4198	39198
20	-1.90	32289	35889	11577	24077	4985	41235
21	-2.00	34484	38299	12666	25166	5859	43359
22	-2.10	36726	40758	13800	26300	6823	45573
23	-2.20	39016	43268	14978	27478	7881	47881
24	-2.30	41355	45827	16201	28701	9038	50288
25	-2.40	43741	48437	17469	29969	10298	52798
26	-2.50	46176	51096	18781	31281	11664	55414
27	-2.60	48659	53805	20138	32638	13141	58141
28	-2.70	51190	56565	21539	34039	14733	60983

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>167/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

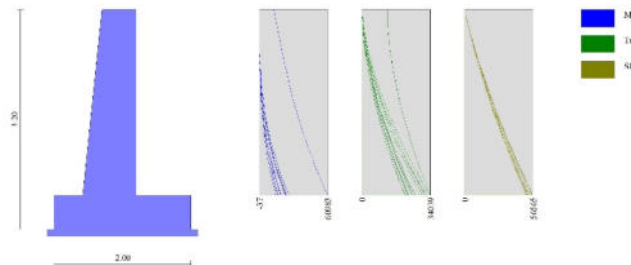


Fig. 15 - Paramento

Fondazione

n°	X [m]	Nmin [N]	Nmax [N]	Tmin [N]	Tmax [N]	Mmin [Nm]	Mmax [Nm]
1	-1.20	0	0	0	0	0	0
2	-1.12	0	0	4193	10568	174	444
3	-1.03	0	0	8402	20593	699	1744
4	-0.95	0	0	12626	30075	1574	3857
5	-0.87	0	0	16865	39013	2801	6736
6	-0.78	0	0	21119	47409	4382	10337
7	0.00	0	0	-44922	-7022	-20871	-2715
8	0.09	0	0	-40930	-4839	-16517	-1655
9	0.18	0	0	-37818	-4173	-13013	-1254
10	0.27	0	0	-34087	-3525	-9812	-912
11	0.36	0	0	-29737	-2894	-6971	-627
12	0.44	0	0	-24767	-2281	-4544	-397
13	0.53	0	0	-19178	-1685	-2586	-221
14	0.62	0	0	-12970	-1106	-1153	-97
15	0.71	0	0	-6485	-544	-288	-24
16	0.80	0	0	0	0	0	0

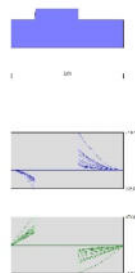


Fig. 16 - Fondazione

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente espressa in [N]
Mrd	momento resistente espresso in [Nm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>168/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Paramento

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12500	0	116021	0	9.282
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	13743	1259	121269	11112	8.824
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	14980	2580	126527	21792	8.447
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	16217	3962	131828	32204	8.129
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17463	5404	137195	42451	7.856
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	18727	6902	142633	52567	7.617
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	20014	8454	148146	62573	7.402
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	21333	10054	153727	72449	7.206
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	22689	11701	159372	82191	7.024
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	24085	13393	165080	91798	6.854
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	25527	15131	170846	101267	6.693
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	27019	16913	176668	110591	6.539
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	28564	18740	182539	119760	6.390
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	30168	20612	188454	128761	6.247
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	31833	22528	194406	137580	6.107
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	33565	24489	390670	285033	11.639
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	35367	26494	402110	301231	11.370
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	37243	28544	413600	316993	11.105
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	39198	30638	425186	332339	10.847
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	41235	32777	436765	347178	10.592
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	43359	34960	448322	361485	10.340
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	45573	37188	459843	375239	10.090
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	47881	39460	471314	388421	9.843
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	50288	41776	482722	401016	9.599
25	1.00	0.75	0.000565	0.000565	52798	44137	254163	212471	4.814
26	1.00	0.76	0.000565	0.000565	55414	46542	259985	218362	4.692
27	1.00	0.77	0.000565	0.000565	58141	48992	265751	223933	4.571
28	1.00	0.78	0.000565	0.000565	60983	51486	270905	228718	4.442

## Fondazione

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	444	0	116021	0	261.536
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1744	0	116021	0	66.514
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3857	0	116021	0	30.082
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	6736	0	116021	0	17.224
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	10337	0	116021	0	11.224
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-20871	0	-116021	0	5.559
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-16517	0	-116021	0	7.024
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-13013	0	-116021	0	8.916
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-9812	0	-116021	0	11.824
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6971	0	-116021	0	16.643
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4544	0	-116021	0	25.533
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2586	0	-116021	0	44.860
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1153	0	-116021	0	100.632
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-288	0	-116021	0	402.529
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000

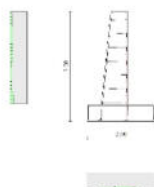


Fig. 17 - Paramento (Involuppo)

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>169/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espresso in [mq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [N]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [N]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [N]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	12500	17.262
2	1.00	0.51	0.000000	--	0	0	219339	12549	17.478
3	1.00	0.52	0.000000	--	0	0	222904	12684	17.574
4	1.00	0.53	0.000000	--	0	0	226465	12902	17.552
5	1.00	0.54	0.000000	--	0	0	230025	13204	17.421
6	1.00	0.55	0.000000	--	0	0	233581	13578	17.202
7	1.00	0.56	0.000000	--	0	0	237134	14020	16.915
8	1.00	0.57	0.000000	--	0	0	240684	14516	16.581
9	1.00	0.58	0.000000	--	0	0	244231	15061	16.216
10	1.00	0.59	0.000000	--	0	0	247775	15654	15.829
11	1.00	0.61	0.000000	--	0	0	251316	16293	15.425
12	1.00	0.62	0.000000	--	0	0	254854	16977	15.012
13	1.00	0.63	0.000000	--	0	0	258390	17707	14.592
14	1.00	0.64	0.000000	--	0	0	261924	18483	14.171
15	1.00	0.65	0.000000	--	0	0	265455	19303	13.752
16	1.00	0.66	0.000000	--	0	0	268982	20168	14.172
17	1.00	0.67	0.000000	--	0	0	272508	21078	13.683
18	1.00	0.68	0.000000	--	0	0	276031	22033	13.207
19	1.00	0.69	0.000000	--	0	0	279552	23033	12.745
20	1.00	0.70	0.000000	--	0	0	283071	24077	12.298
21	1.00	0.71	0.000000	--	0	0	286586	25166	11.868
22	1.00	0.72	0.000000	--	0	0	290098	26300	11.453
23	1.00	0.73	0.000000	--	0	0	293607	27478	11.054
24	1.00	0.74	0.000000	--	0	0	297112	28701	10.671
25	1.00	0.75	0.000000	--	0	0	300613	29969	10.304
26	1.00	0.76	0.000000	--	0	0	304111	31281	9.926
27	1.00	0.77	0.000000	--	0	0	307605	32638	9.429
28	1.00	0.78	0.000000	--	0	0	310961	34039	9.135

### Fondazione

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000
2	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-10568	20.417
3	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-20593	10.478
4	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-30075	7.174
5	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-39013	5.531
6	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-47409	4.551
7	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-44922	4.803
8	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-40930	5.272
9	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-37818	5.705
10	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-34087	6.330
11	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-29737	7.256
12	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-24767	8.712
13	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-19178	11.251
14	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-12970	16.636
15	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-6485	33.271
16	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>170/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

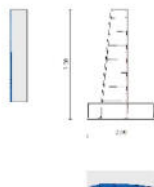


Fig. 18 - Paramento (Inviluppo)

### Verifica delle tensioni

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espressa in [m]
B	larghezza sezione, espressa in [m]
H	altezza sezione, espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori, espressa in [mq]
Afs	area ferri superiori, espressa in [mq]
M	momento agente, espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente, espressa in [N]
$\sigma_c$	tensione di compressione nel cls, espressa in [Pa]
$\sigma_{fi}$	tensione nei ferri inferiori, espressa in [Pa]
$\sigma_{fs}$	tensione nei ferri superiori, espressa in [Pa]

### Combinazioni SLER

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	22410000	[Pa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000000	[Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	$\sigma_c$ [Pa]	$\sigma_{fi}$ [Pa]	$\sigma_{fs}$ [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-9	1277	2720 (14)	40254 (14)	33762 (17)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-23	2664	5434 (14)	80506 (14)	68075 (14)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-24	4099	7950 (14)	118287 (14)	105925 (14)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-22	5503	10262 (17)	153100 (17)	149116 (14)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	10	7032	13411 (14)	182874 (17)	199527 (14)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	73	8613	17504 (14)	205749 (17)	257981 (14)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	175	10242	22233 (14)	220945 (17)	324867 (14)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	320	11916	27604 (14)	228113 (17)	400321 (14)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	512	13635	33617 (14)	227087 (17)	484383 (14)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	755	15400	40264 (14)	217807 (17)	577030 (14)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1055	17209	47539 (14)	200249 (17)	678209 (14)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1415	19063	55432 (14)	174439 (17)	787840 (14)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1838	20962	63933 (14)	140420 (17)	905824 (14)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2331	22905	73149 (14)	98264 (17)	1033529 (14)
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2895	24892	79796 (14)	62101 (17)	1125461 (14)
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4188	27341	90650 (14)	135695 (14)	1274592 (14)
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	5001	29444	102795 (14)	269395 (14)	1440457 (14)
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5904	31590	116357 (14)	446657 (14)	1624551 (14)
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6902	33782	131452 (14)	676483 (14)	1828136 (14)
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7998	36017	148165 (14)	968130 (14)	2052111 (14)
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9197	38298	166548 (14)	1330490 (14)	2296925 (14)
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	10503	40622	186616 (14)	1771457 (14)	2562561 (14)
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11919	42991	208353 (14)	2297992 (14)	2848645 (14)
25	1.00	0.75	0.000565	0.000565	13449	45404	264855 (14)	4255179 (14)	3559270 (14)
26	1.00	0.76	0.000565	0.000565	15099	47862	297556 (14)	5447092 (14)	3972427 (14)
27	1.00	0.77	0.000565	0.000565	16871	50364	332693 (14)	6839262 (14)	4412765 (14)
28	1.00	0.78	0.000565	0.000565	18769	52911	371271 (14)	8481705 (14)	4891674 (14)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	22410000	[Pa]
---	----------	------

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>171/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Tensione massima di trazione dell'acciaio

360000000

[Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	196	0	10451 (14)	791781 (14)	83170 (14)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	783	0	41781 (14)	3165427 (14)	332501 (14)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1760	0	93957 (14)	7118390 (14)	747726 (14)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3128	0	166946 (14)	12648124 (14)	1328577 (14)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4885	0	260713 (14)	19752082 (14)	2074787 (14)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4248	0	226735 (14)	1804391 (14)	17177898 (14)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2891	0	154284 (14)	1227811 (14)	11688826 (14)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2220	0	118458 (14)	942703 (14)	8974584 (14)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1635	0	87276 (14)	694553 (14)	6612179 (14)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1139	0	60779 (14)	483686 (14)	4604713 (14)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-731	0	39008 (14)	310427 (14)	2955286 (14)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-412	0	22003 (14)	175104 (14)	1667000 (14)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-184	0	9806 (14)	78041 (14)	742956 (14)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-46	0	2458 (14)	19565 (14)	186256 (14)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)

## Combinazioni SLEF

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo

37350000

[Pa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000000

[Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-7	1260	2595 (15)	38532 (15)	33939 (18)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-22	2609	5294 (15)	78490 (15)	67002 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-30	4011	7913 (15)	117472 (15)	101887 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-36	5409	10362 (18)	154062 (18)	140436 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-22	6909	12528 (18)	187138 (18)	184441 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	17	8462	15790 (15)	214809 (18)	234909 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	88	10064	19823 (15)	235927 (18)	292520 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	195	11712	24417 (15)	249947 (18)	357595 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	344	13406	29583 (15)	256571 (18)	430315 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	539	15145	35322 (15)	255637 (18)	510773 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	784	16929	41637 (15)	247038 (18)	599017 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1083	18757	48523 (15)	230725 (18)	695057 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	1440	20630	55978 (15)	206679 (18)	798874 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1859	22548	63995 (15)	174913 (18)	910429 (15)
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	2346	24510	69707 (15)	144473 (18)	989986 (15)
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	2902	26517	78488 (15)	100953 (18)	1112130 (15)
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	3534	28568	88181 (15)	49863 (18)	1246413 (15)
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	4833	30994	98950 (15)	137722 (15)	1394854 (15)
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	5699	33152	110916 (15)	268480 (15)	1558933 (15)
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	6656	35355	124198 (15)	438969 (15)	1740058 (15)
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	7708	37602	138906 (15)	657226 (15)	1939486 (15)
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	8858	39894	155130 (15)	931730 (15)	2158212 (15)
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	10112	42230	172936 (15)	1270944 (15)	2396879 (15)
25	1.00	0.75	0.000565	0.000565	11473	44610	211746 (15)	2266762 (15)	2902619 (15)
26	1.00	0.76	0.000565	0.000565	12945	47035	237927 (15)	3009723 (15)	3243031 (15)
27	1.00	0.77	0.000565	0.000565	14532	49505	266728 (15)	3918165 (15)	3614242 (15)
28	1.00	0.78	0.000565	0.000565	16239	52018	299068 (15)	5038813 (15)	4026832 (15)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo

37350000

[Pa]

Tensione massima di trazione dell'acciaio

450000000

[Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	182	0	9735 (15)	737548 (15)	77473 (15)

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 172/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	730	0	38960 (15)	2951700 (15)	310051 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1643	0	87705 (15)	6644714 (15)	697970 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2923	0	156000 (15)	11818849 (15)	1241469 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	4569	0	243874 (15)	18476366 (15)	1940784 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3287	0	175440 (15)	1396173 (15)	13291643 (15)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2116	0	112930 (15)	898711 (15)	8555778 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1614	0	86165 (15)	685715 (15)	6528049 (15)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1182	0	63087 (15)	502057 (15)	4779609 (15)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-818	0	43659 (15)	347446 (15)	3307709 (15)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-522	0	27845 (15)	221595 (15)	2109597 (15)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-292	0	15608 (15)	124214 (15)	1182521 (15)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-130	0	6913 (15)	55013 (15)	523731 (15)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-32	0	1722 (15)	13705 (15)	130474 (15)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-4	1291	2536 (19)	37855 (19)	35569 (19)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-9	2647	5215 (16)	77361 (16)	71323 (19)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-7	4069	7875 (16)	116806 (16)	109513 (19)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	12	5554	10366 (16)	154100 (16)	152043 (19)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	57	7100	13508 (19)	187353 (16)	200592 (19)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	135	8704	17393 (19)	215286 (16)	256316 (19)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	254	10360	21888 (19)	236734 (16)	320142 (19)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	422	12067	27025 (19)	251135 (16)	392531 (19)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	642	13824	32821 (19)	258187 (16)	473760 (19)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	921	15629	39284 (19)	257719 (16)	563992 (19)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	1263	17484	46419 (19)	249621 (16)	663332 (19)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	1673	19387	54224 (19)	233840 (16)	771829 (19)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	2158	21339	62699 (19)	210353 (16)	889500 (19)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	2720	23339	71870 (19)	179168 (16)	1016727 (19)
16	1.00	0.66	0.001131	0.001131	3367	25388	78598 (19)	149051 (16)	1109899 (19)
17	1.00	0.67	0.001131	0.001131	4002	26226	89490 (19)	126293 (20)	1259761 (19)
18	1.00	0.68	0.001131	0.001131	4805	28273	101777 (19)	259849 (20)	1427788 (19)
19	1.00	0.69	0.001131	0.001131	5703	30366	115627 (19)	440000 (20)	1615924 (19)
20	1.00	0.70	0.001131	0.001131	6699	32505	131189 (19)	677355 (20)	1825894 (19)
21	1.00	0.71	0.001131	0.001131	7800	34689	148587 (19)	982955 (20)	2059016 (19)
22	1.00	0.72	0.001131	0.001131	9009	36920	167903 (19)	1367427 (20)	2316056 (19)
23	1.00	0.73	0.001131	0.001131	10331	39197	189170 (19)	1840128 (20)	2597170 (19)
24	1.00	0.74	0.001131	0.001131	11771	41520	212379 (19)	2409214 (20)	2902017 (19)
25	1.00	0.75	0.000565	0.000565	13334	43889	272186 (19)	4566498 (20)	3652430 (19)
26	1.00	0.76	0.000565	0.000565	15024	46304	307732 (19)	5892964 (20)	4099582 (19)
27	1.00	0.77	0.000565	0.000565	16846	48765	346105 (19)	7445623 (20)	4577975 (19)
28	1.00	0.78	0.000565	0.000565	18804	51272	388317 (19)	9275683 (20)	5098979 (19)

#### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	233	0	12424 (19)	941242 (19)	98869 (19)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	926	0	49430 (19)	3744890 (19)	393369 (19)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2073	0	110621 (19)	8380826 (19)	880334 (19)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3665	0	195599 (19)	14818930 (19)	1556601 (19)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5695	0	303967 (19)	23029087 (19)	2419008 (19)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-6665	0	355715 (20)	2830827 (20)	26949630 (20)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-4892	0	261077 (20)	2077687 (20)	19779689 (20)

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 173/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3822	0	203960 (20)	1623144 (20)	15452423 (20)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2864	0	152841 (20)	1216330 (20)	11579526 (20)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2028	0	108218 (20)	861212 (20)	8198786 (20)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-1323	0	70589 (20)	561760 (20)	5347990 (20)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-758	0	40455 (20)	321944 (20)	3064926 (20)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-343	0	18312 (20)	145732 (20)	1387381 (20)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-87	0	4661 (20)	37095 (20)	353143 (20)
16	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Af	area ferri zona tesa espresso in [mq]
Aeff	area efficace espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [Nm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-9	-187688	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-22	-195430	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-30	-203330	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-26	-211390	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	1	219610	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	57	227989	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	150	236529	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	284	245225	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	464	254081	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	694	263103	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	979	272275	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1321	281601	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1727	291104	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.090000	2198	300751	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2741	328453	0.000000	0.00	0.000 (15)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	3358	338782	0.000000	0.00	0.000 (15)
18	1.00	0.68	0.001131	0.090000	4054	349285	0.000000	0.00	0.000 (15)
19	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4833	359947	0.000000	0.00	0.000 (15)
20	1.00	0.70	0.001131	0.090000	5699	370754	0.000000	0.00	0.000 (15)
21	1.00	0.71	0.001131	0.090000	6656	381747	0.000000	0.00	0.000 (15)
22	1.00	0.72	0.001131	0.090000	7708	392893	0.000000	0.00	0.000 (15)
23	1.00	0.73	0.001131	0.090000	8858	404195	0.000000	0.00	0.000 (15)
24	1.00	0.74	0.001131	0.090000	10112	415658	0.000000	0.00	0.000 (15)
25	1.00	0.75	0.000565	0.090000	11473	406140	0.000000	0.00	0.000 (15)
26	1.00	0.76	0.000565	0.090000	12945	417552	0.000000	0.00	0.000 (15)
27	1.00	0.77	0.000565	0.090000	14532	429157	0.000000	0.00	0.000 (15)
28	1.00	0.78	0.000565	0.090000	16239	439751	0.000000	0.00	0.000 (15)

#### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	182	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>174/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	730	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1643	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2923	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4569	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-3287	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2116	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1614	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1182	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-818	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-522	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-292	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-130	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-32	-180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)

## Combinazioni SLEQ

### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-7	-187686	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-20	-195429	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-33	-203323	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-37	-211391	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-23	-219604	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	14	227984	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	83	236519	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	189	245215	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	335	254067	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	527	263079	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	769	272247	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.63	0.000565	0.090000	1064	281583	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.64	0.000565	0.090000	1418	291073	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.65	0.000565	0.090000	1833	300721	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	2315	328411	0.000000	0.00	0.000 (16)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	2867	338750	0.000000	0.00	0.000 (16)
18	1.00	0.68	0.001131	0.090000	3493	349241	0.000000	0.00	0.000 (16)
19	1.00	0.69	0.001131	0.090000	4198	359905	0.000000	0.00	0.000 (16)
20	1.00	0.70	0.001131	0.090000	4985	370710	0.000000	0.00	0.000 (16)
21	1.00	0.71	0.001131	0.090000	5859	381697	0.000000	0.00	0.000 (16)
22	1.00	0.72	0.001131	0.090000	6823	392831	0.000000	0.00	0.000 (16)
23	1.00	0.73	0.001131	0.090000	7881	404137	0.000000	0.00	0.000 (16)
24	1.00	0.74	0.001131	0.090000	9038	415599	0.000000	0.00	0.000 (16)
25	1.00	0.75	0.000565	0.090000	10298	406075	0.000000	0.00	0.000 (16)
26	1.00	0.76	0.000565	0.090000	11664	417497	0.000000	0.00	0.000 (16)
27	1.00	0.77	0.000565	0.090000	13141	429087	0.000000	0.00	0.000 (16)
28	1.00	0.78	0.000565	0.090000	14733	439681	0.000000	0.00	0.000 (16)

### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.20$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	174	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	699	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1574	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2801	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	4382	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-2715	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1655	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-1254	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-912	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-627	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-397	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG.  
2023

PAG.  
175/196

REV.

DATA

A

Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

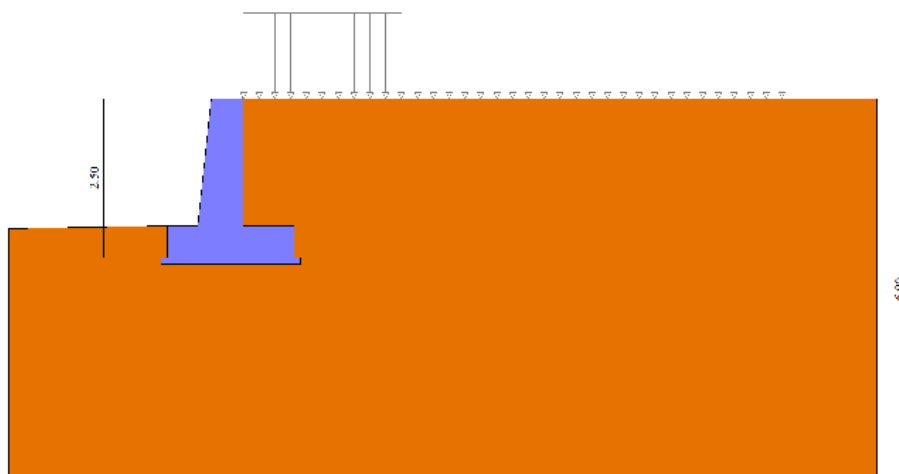
n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	$\varepsilon$ [%]	Sm [mm]	w [mm]
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-221	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-97	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.50	0.000565	0.090000	-24	-180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)

### 5.3.2 Verifiche in sezioni principali

Le verifiche si possono evidenziare dai tabulati sopra riportati.

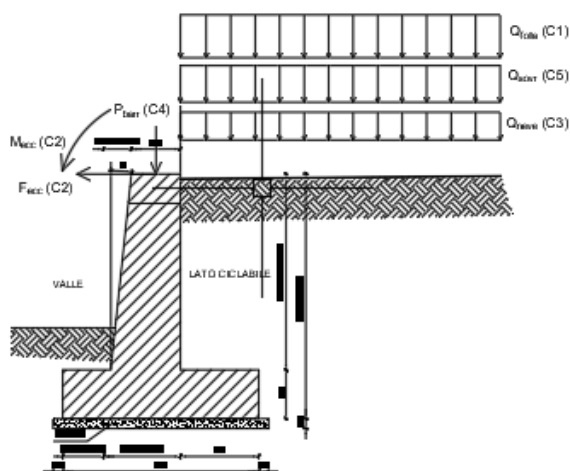
### 5.4 Muro di sostegno lato ciclabile con Hparam = 2.00 m

Schema di carico:



In tale schema di carico il carico stradale è sostituito dallo schema di carico 5 Folla con valore  $Q = 5 \text{ kN/m}^2$

Geometria del muro e condizioni di carico:



Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>176/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## 5.4.1 Tabulati di calcolo e verifiche

### Dati

#### Materiali

##### Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<b>Calcestruzzo armato</b>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
$\gamma$	Peso specifico, espresso in [N/mc]
R <sub>ck</sub>	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [Pa]
E	Modulo elastico, espresso in [Pa]
$\nu$	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

#### Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	$\gamma$ [N/mc]	R <sub>ck</sub> [Pa]	E [Pa]	$\nu$	n	ntc
1	C35/45	C35/45	B450C	24517.0	45000000	34625349211	0.30	15.00	0.50

#### Acciai

Descr	f <sub>yk</sub> [Pa]	f <sub>uk</sub> [Pa]
B450C	450000000	540000000

#### Geometria profilo terreno a monte del muro

##### Simbologia adottata

(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 [m]	Y [m]	A [°]
1	0.00	0.00	0.000
2	1.40	0.00	0.000
3	10.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 1.000 [°]

#### Geometria muro

##### Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 4.00 [m]

##### Paramento

Materiale	C35/45	
Altezza paramento	2.00	[m]
Altezza paramento libero	2.00	[m]
Spessore in sommità	0.50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	0.71	[m]
Inclinazione paramento esterno	6.00	[°]
Inclinazione paramento interno	0.00	[°]

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>	PROG. 2023	PAG. 177/196
		REV.  A	DATA  Aprile 2023
		Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO			

#### Fondazione

Materiale	C35/45	
Lunghezza mensola di valle	0.49	[m]
Lunghezza mensola di monte	0.80	[m]
Lunghezza totale	2.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	0.50	[m]
Spessore magrone	0.10	[m]

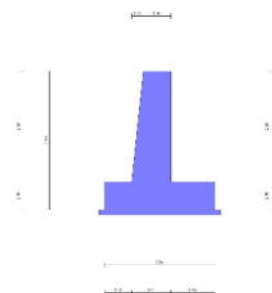


Fig. 1 - Sezione quotata del muro

#### Descrizione terreni

##### Parametri di resistenza

##### Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
$\gamma$	Peso di volume del terreno espresso in [N/mc]
$\gamma_s$	Peso di volume saturo del terreno espresso in [N/mc]
$\phi$	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
$\delta$	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [Pa]
ca	Adesione terra-muro espressa in [Pa]
Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix	
Cesp	Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)
$\tau_l$	Tensione tangenziale limite, espressa in [Pa]

n°	Descr	$\gamma$ [N/mc]	$\gamma_{sat}$ [N/mc]	$\phi$ [°]	$\delta$ [°]	c [Pa]	ca [Pa]	Cesp	$\tau_l$ [Pa]
1	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	19000.0	20500.0	34.000	22.667	0	0	---	---

#### Stratigrafia

##### Simbologia adottata

n°	Indice dello strato
H	Spessore dello strato espresso in [m]
$\alpha$	Inclinazione espressa in [°]
Terreno	Terreno dello strato
Per calcolo pali (solo se presenti)	
Kw	Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm <sup>2</sup> /cm
Ks	Coefficiente di spinta
Cesp	Coefficiente di espansione laterale (per tutti i metodi tranne il metodo di Bustamante-Doix)

Per calcolo della spinta con coeff. di spinta definiti (usati solo se attiva l'opzione 'Usa coeff. di spinta da strato')  
 Kst<sub>sta</sub>, Kst<sub>sis</sub> Coeff. di spinta statico e sismico

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>178/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	H [m]	$\alpha$ [°]	Terreno	Kw [Kg/cm³]	Ks	Cesp	Kststa	Kstsis
1	6.00	0.000	Ghiaia poligenica arrotondata calcarea con sabbia limosa	---	---	---	---	---



Fig. 2 - Stratigrafia

## Condizioni di carico

### Simbologia adottata

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<sub>x</sub> Componente orizzontale del carico concentrato espressa in [N]

F<sub>y</sub> Componente verticale del carico concentrato espressa in [N]

M Momento espresso in [Nm]

X<sub>i</sub> Ascissa del punto iniziale del carico ripartito espressa in [m]

X<sub>f</sub> Ascissa del punto finale del carico ripartito espressa in [m]

Q<sub>i</sub> Intensità del carico per x=X<sub>i</sub> espressa in [N]

Q<sub>f</sub> Intensità del carico per x=X<sub>f</sub> espressa in [N]

### Condizione n° 1 (Traffico) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.40 - \Psi_1=0.40 - \Psi_2=0.00$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Distribuito					0.00	2.50	5000.0	5000.0

### Condizione n° 2 (Urto) - ECCEZIONALE

#### Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Concentrato	Paramento	-0.25; 0.00	12500.0	0.0	12500.0				

### Condizione n° 3 (Neve) - VARIABILE

Coeff. di combinazione  $\Psi_0=0.50 - \Psi_1=0.20 - \Psi_2=0.00$

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Distribuito					0.00	8.50	720.0	720.0

### Condizione n° 4 (Peso barriere) - PERMANENTE NS

#### Carichi sul terreno

n°	Tipo	X [m]	F <sub>x</sub> [N]	F <sub>y</sub> [N]	M [Nm]	X <sub>i</sub> [m]	X <sub>f</sub> [m]	Q <sub>i</sub> [N]	Q <sub>f</sub> [N]
1	Concentrato	0.00	0.0	1500.0	0.0				

## Normativa

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 179/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Normativa usata: **Norme Tecniche sulle Costruzioni 2018 (D.M. 17.01.2018) + Circolare C.S.LL.PP. 21/01/2019 n.7**

Coeff. parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

Carichi	Effetto		Combinazioni statiche					Combinazioni sismiche	
			UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.10	1.30	1.30	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.80	0.80	0.80	0.80	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili	Favorevoli	$\gamma_{Q,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.50	1.50	1.50	1.30	1.00	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevoli	$\gamma_{QT,fav}$	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.50	1.35	1.35	1.15	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan(\phi)}$	1.00	1.25	1.00	1.00
Coesione efficace	$\gamma_c$	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	$\gamma_{cu}$	1.00	1.40	1.00	1.00
Peso nell'unità di volume	$\gamma_f$	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi STR e GEO

Verifica	Combinazioni statiche			Combinazioni sismiche		
	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Capacità portante	--	--	1.40	--	--	1.20
Scorrimento	--	--	1.10	--	--	1.00
Resistenza terreno a valle	--	--	1.40	--	--	1.20
Ribaltamento	--	--	1.15	--	--	1.00
Stabilità fronte di scavo	--	1.10	--	--	1.20	--

## Descrizione combinazioni di carico

Con riferimento alle azioni elementari prima determinate, si sono considerate le seguenti combinazioni di carico:

- Combinazione fondamentale, impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} G_1 + \gamma_{G2} G_2 + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \gamma_{Q2} Q_{k2} + \gamma_{Q3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + Q_{k1} + \Psi_{0,2} Q_{k2} + \Psi_{0,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{1,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione quasi permanente, impiegata per gli effetti di lungo periodo:

$$G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali Ad:

$$G_1 + G_2 + A_d + \Psi_{2,1} Q_{k1} + \Psi_{2,2} Q_{k2} + \Psi_{2,3} Q_{k3} + \dots$$

I valori dei coeff.  $\Psi_{0,j}$ ,  $\Psi_{1,j}$ ,  $\Psi_{2,j}$  sono definiti nelle singole condizioni variabili.

I valori dei coeff.  $\gamma_G$  e  $\gamma_Q$ , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Relazione di calcolo  
14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx  
**CAPOGRUPPO:**



**MANDANTE:**



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>180/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

#### Simbologia adottata

$\gamma$  Coefficiente di partecipazione della condizione  
 $\Psi$  Coefficiente di combinazione della condizione

#### Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

#### Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 3 - STR (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 4 - STR (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	1.00	Sfavorevole
Neve	1.30	0.50	Sfavorevole

#### Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.30	--	Sfavorevole
Traffico	1.15	0.40	Sfavorevole
Neve	1.30	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 7 - GEO (A2-M2-R2) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>181/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

Combinazione n° 8 - GEO (A2-M2-R2) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	1.00	Sfavorevole
Neve	1.50	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 10 - EQU (A1-M1-R3)

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.30	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.50	--	Sfavorevole
Traffico	1.35	0.40	Sfavorevole
Neve	1.50	1.00	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - EQU (A1-M1-R3) H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - EQU (A1-M1-R3) H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 13 - ECC

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Urto	1.00	1.00	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 14 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	1.00	Sfavorevole
Neve	1.00	0.50	Sfavorevole

Combinazione n° 15 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>182/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

#### Combinazione n° 16 - SLEQ

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 17 - SLER

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Traffico	1.00	0.40	Sfavorevole
Neve	1.00	1.00	Sfavorevole

#### Combinazione n° 18 - SLEF

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole
Neve	1.00	0.20	Sfavorevole

#### Combinazione n° 19 - SLEQ H + V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

#### Combinazione n° 20 - SLEQ H - V

Condizione	$\gamma$	$\Psi$	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriere	1.00	--	Sfavorevole

#### Dati sismici

Comune	Sommacampagna
Provincia	Verona
Regione	Veneto
Latitudine	45.411459
Longitudine	10.896497
Indice punti di interpolazione	12729 - 12507 - 12506 - 12728
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	III
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	75 anni

	Simbolo	U.M.		SLU	SLE
Accelerazione al suolo	$a_g$	[m/s <sup>2</sup> ]		1.781	0.673
Accelerazione al suolo	$a_g/g$	[%]		0.182	0.069
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0			2.452	2.509
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*			0.278	0.254
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		C	1.433	1.500
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000	

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Ultimo	0.380	9.884	4.942
Ultimo - Ribaltamento	0.570	14.826	7.413

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>183/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

Stato limite ...	Coeff. di riduzione $\beta_m$	kh [%]	kv [%]
Esercizio	0.470	4.835	2.418

Forma diagramma incremento sismico **Stessa forma del diagramma statico**

## Opzioni di calcolo

### Spinta

Metodo di calcolo della spinta	Culmann
Tipo di spinta	Spinta attiva
Terreno a bassa permeabilità	NO
Superficie di spinta limitata	NO

### Capacità portante

Metodo di calcolo della portanza	Meyerhof
Criterio di media calcolo del terreno equivalente (terreni stratificati)	Ponderata
Criterio di riduzione per eccentricità della portanza	Meyerhof
Criterio di riduzione per rottura locale (punzonamento)	Nessuna
Larghezza fondazione nel terzo termine della formula del carico limite ( $0.5B\gamma N_c$ )	Larghezza ridotta (B')
Fattori di forma e inclinazione del carico	Solo i fattori di inclinazione
Se la fondazione ha larghezza superiore a 2.0 m viene applicato il fattore di riduzione per comportamento a piastra	

### Stabilità globale

Metodo di calcolo della stabilità globale	Bishop
---	--------

### Altro

Partecipazione spinta passiva terreno antistante	0.00
Partecipazione resistenza passiva dente di fondazione	50.00
Componente verticale della spinta nel calcolo delle sollecitazioni	SI
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

### Spostamenti

Metodo di calcolo (per sole combinazioni SLD)	Richards-Elms
Spostamento limite	0.0500 [m]

### Cedimenti

Non è stato richiesto il calcolo dei cedimenti

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite Ultimo (SLU)

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

### Specifiche per le verifiche nelle combinazioni allo Stato Limite di Esercizio (SLE)

#### Paramento e fondazione muro

Verifiche strutturali nelle combinazioni SLD eseguite. Struttura in classe d'uso III o IV

Condizioni ambientali	Aggressive
Armatura ad aderenza migliorata	SI

#### Verifica a fessurazione

Sensibilità armatura	Poco sensibile
Metodo di calcolo aperture delle fessure	NTC 2018 - CIRCOLARE 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.
Calcolo momento fessurazione	Apertura
Resistenza a trazione per	Flessione
Valori limite aperture delle fessure:	$w_1=0.20$ $w_2=0.30$

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:





	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>184/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

$$w_3=0.40$$

#### Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

Combinazione	Calcestruzzo	Acciaio
Rara	0.60 $f_{ck}$	0.80 $f_{yk}$
Frequente	1.00 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$
Quasi permanente	0.45 $f_{ck}$	1.00 $f_{yk}$

## Risultati per inviluppo

### Spinta e forze

Simbologia adottata

Ic	Indice della combinazione
A	Tipo azione
I	Inclinazione della spinta, espressa in [°]
V	Valore dell'azione, espressa in [N]
Cx, Cy	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [N]
Px, Py	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [N]	I [°]	Cx [N]	Cy [N]	Px [m]	Py [m]
1	Spinta statica	24263	22.67	22389	9350	0.80	-1.59
	Peso/Inerzia muro			0	54188/0	-0.26	-1.60
	Peso/Inerzia terrapieno			0	38482/0	0.40	-1.00

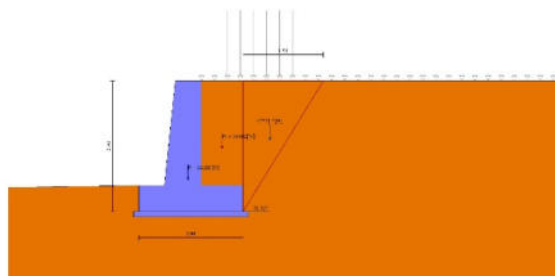


Fig. 3 - Cuneo di spinta (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

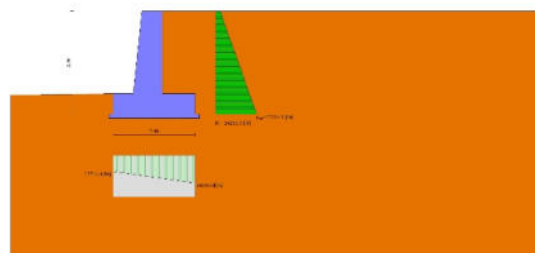


Fig. 4 - Diagramma delle pressioni (combinazione statica) (Combinazione n° 1)

### Risultanti globali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
N	Componente normale al piano di posa, espressa in [N]

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		<b>PROG.</b> <b>2023</b>	<b>PAG.</b> <b>185/196</b>
			<b>REV.</b> <b>A</b>	<b>DATA</b> <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

T Componente parallela al piano di posa, espressa in [N]  
 Mr Momento ribaltante, espresso in [Nm]  
 Ms Momento stabilizzante, espresso in [Nm]  
 ecc Eccentricità risultante, espressa in [m]

Ic	N [N]	T [N]	Mr [Nm]	Ms [Nm]	ecc [m]
1 - STR (A1-M1-R3)	102020	22389	20443	131327	-0.087
2 - STR (A1-M1-R3)	98352	20330	17869	125114	-0.090
3 - STR (A1-M1-R3)	97864	26519	24576	122184	0.003
4 - STR (A1-M1-R3)	88796	25181	28507	116021	0.014
5 - GEO (A2-M2-R2)	99042	22539	20742	125835	-0.061
6 - GEO (A2-M2-R2)	95908	20296	17938	120520	-0.070
7 - GEO (A2-M2-R2)	97864	26519	24576	122184	0.003
8 - GEO (A2-M2-R2)	88796	25181	28507	116021	0.014
9 - EQU (A1-M1-R3)	102020	22389	20443	131327	-0.087
10 - EQU (A1-M1-R3)	98352	20330	17869	125114	-0.090
11 - EQU (A1-M1-R3)	100958	33090	31289	126642	0.056
12 - EQU (A1-M1-R3)	87396	31176	37262	117474	0.082
13 - ECC	91907	26433	55364	113733	0.365
14 - SLER	97507	17077	15544	123220	-0.104
15 - SLEF	93996	15106	13080	117273	-0.108
16 - SLEQ	91907	13933	11614	113733	-0.111
17 - SLER	94749	15528	13608	118547	-0.108
18 - SLEF	92057	14017	11719	113988	-0.111
19 - SLEQ	94784	20002	17881	117793	-0.054
20 - SLEQ	90342	19332	19792	114766	-0.051

## Verifiche geotecniche

### Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

#### Simbologia adottata

Cmb Indice/Tipo combinazione  
 S Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)  
 FSco Coeff. di sicurezza allo scorrimento  
 FSrib Coeff. di sicurezza al ribaltamento  
 FSqim Coeff. di sicurezza a carico limite  
 FSstab Coeff. di sicurezza a stabilità globale  
 FShyd Coeff. di sicurezza a sifonamento  
 FSuPl Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FSco	FSrib	FSqim	FSstab	FShyd	FSuPl
1 - STR (A1-M1-R3)		1.903		7.269			
2 - STR (A1-M1-R3)		2.020		7.827			
3 - STR (A1-M1-R3)	H + V	1.541		7.735			
4 - STR (A1-M1-R3)	H - V	1.473		7.744			
5 - GEO (A2-M2-R2)					1.679		
6 - GEO (A2-M2-R2)					1.743		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				1.853		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				1.817		
9 - EQU (A1-M1-R3)			6.424				
10 - EQU (A1-M1-R3)			7.002				
11 - EQU (A1-M1-R3)	H + V		4.048				
12 - EQU (A1-M1-R3)	H - V		3.153				
13 - ECC		1.452	2.054	4.619	2.279		

### Verifica a scorrimento fondazione

#### Simbologia adottata

n° Indice combinazione  
 Rsa Resistenza allo scorrimento per attrito, espresso in [N]  
 Rpt Resistenza passiva terreno antistante, espresso in [N]  
 Rps Resistenza passiva sperone, espresso in [N]  
 Rp Resistenza a carichi orizzontali pali (solo per fondazione mista), espresso in [N]  
 Rt Resistenza a carichi orizzontali tiranti (solo se presenti), espresso in [N]  
 R Resistenza allo scorrimento (somma di Rsa+Rpt+Rps+Rp), espresso in [N]  
 T Carico parallelo al piano di posa, espresso in [N]  
 FS Fattore di sicurezza (rapporto R/T)

n°	Rsa [N]	Rpt [N]	Rps [N]	Rp [N]	Rt [N]	R [N]	T [N]	FS
13 - ECC	38383	0	0	--	--	38383	26433	1.452

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 186/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

## Verifica a carico limite

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
N	Carico normale totale al piano di posa, espresso in [N]
Qu	carico limite del terreno, espresso in [N]
Qd	Portanza di progetto, espresso in [N]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra il carico limite e carico agente al piano di posa)

n°	N [N]	Qu [N]	Qd [N]	FS
13 - ECC	91907	424487	424487	4.619

### Dettagli calcolo portanza

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Nc, Nq, Ny	Fattori di capacità portante
ic, iq, iy	Fattori di inclinazione del carico
dc, dq, dy	Fattori di profondità del piano di posa
gc, gq, gy	Fattori di inclinazione del profilo topografico
bc, bq, by	Fattori di inclinazione del piano di posa
sc, sq, sy	Fattori di forma della fondazione
pc, pq, py	Fattori di riduzione per punzonamento secondo Vesic
Re	Fattore di riduzione capacità portante per eccentricità secondo Meyerhof
Ir, Irc	Indici di rigidità per punzonamento secondo Vesic
ry	Fattori per tener conto dell'effetto piastra. Per fondazioni che hanno larghezza maggiore di 2 m, il terzo termine della formula trinomia $0.5B_f N_f$ viene moltiplicato per questo fattore
D	Affondamento del piano di posa, espresso in [m]
B'	Larghezza fondazione ridotta, espresso in [m]
H	Altezza del cuneo di rottura, espresso in [m]
$\gamma$	Peso di volume del terreno medio, espresso in [N/mc]
$\phi$	Angolo di attrito del terreno medio, espresso in [°]
c	Coesione del terreno medio, espresso in [Pa]
Per i coeff. che in tabella sono indicati con il simbolo '-' sono coeff. non presenti nel metodo scelto (Meyerhof).	

n°	Nc Nq Ny	ic iq iy	dc dq dy	gc gq gy	bc bq by	sc sq sy	pc pq py	Ir	Irc	Re	ry
13	42.164 29.440 31.146	0.675 0.675 0.279	1.094 1.047 1.047	-- -- --	-- -- --	-- -- --	-- -- --	--	--	0.573	1.000

n°	D [m]	B' [m]	H [m]	$\gamma$ [°]	$\phi$ [N/mc]	c [Pa]
13	0.50	2.00	1.88	19000	34.00	0

## Verifica a ribaltamento

### Simbologia adottata

n°	Indice combinazione
Ms	Momento stabilizzante, espresso in [Nm]
Mr	Momento ribaltante, espresso in [Nm]
FS	Fattore di sicurezza (rapporto tra momento stabilizzante e momento ribaltante)

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms [Nm]	Mr [Nm]	FS
13 - ECC	113733	55364	2.054

## Verifica stabilità globale muro + terreno

### Simbologia adottata

Ic	Indice/Tipo combinazione
C	Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]
R	Raggio, espresso in [m]
FS	Fattore di sicurezza

Ic	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	-1.00; 0.50	3.51	1.679

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>187/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## Dettagli strisce verifiche stabilità

### Simbologia adottata

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 [N]

Qy carico sulla striscia espresso in [N]

Qf carico acqua sulla striscia espresso in [N]

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

$\phi$  angolo d'attrito del terreno lungo la base della striscia

c coesione del terreno lungo la base della striscia espressa in [Pa]

b larghezza della striscia espressa in [m]

u pressione neutra lungo la base della striscia espressa in [Pa]

Tx; Ty Resistenza al taglio fornita dai tiranti in direzione X ed Y espressa in [Pa]

n°	W [N]	Qy [N]	Qf [N]	b [m]	$\alpha$ [°]	$\phi$ [°]	c [Pa]	u [Pa]	Tx; Ty [N]
1	1869	1472	0	2.48 - 0.24	74.108	28.352	0	0	
2	4799	1472	0	0.24	63.384	28.352	0	0	
3	6640	1472	0	0.24	55.641	28.352	0	0	
4	8035	1472	0	0.24	49.254	28.352	0	0	
5	9160	1472	0	0.24	43.622	28.352	0	0	
6	10090	1472	0	0.24	38.482	28.352	0	0	
7	10868	1472	0	0.24	33.690	28.352	0	0	
8	12100	1472	0	0.24	29.154	28.352	0	0	
9	12715	1472	0	0.24	24.811	28.352	0	0	
10	13161	1472	0	0.24	20.617	28.352	0	0	
11	14847	2673	0	0.24	16.536	28.352	0	0	
12	16407	0	0	0.24	12.540	28.352	0	0	
13	15582	0	0	0.24	8.605	28.352	0	0	
14	6709	0	0	0.24	4.711	28.352	0	0	
15	5177	0	0	0.24	0.839	28.352	0	0	
16	1631	0	0	0.24	-3.030	28.352	0	0	
17	4394	0	0	0.24	-6.912	28.352	0	0	
18	4209	0	0	0.24	-10.826	28.352	0	0	
19	3948	0	0	0.24	-14.793	28.352	0	0	
20	3608	0	0	0.24	-18.834	28.352	0	0	
21	3182	0	0	0.24	-22.976	28.352	0	0	
22	2664	0	0	0.24	-27.249	28.352	0	0	
23	2043	0	0	0.24	-31.695	28.352	0	0	
24	1304	0	0	0.24	-36.367	28.352	0	0	
25	425	0	0	-3.43 - 0.24	-39.723	28.352	0	0	

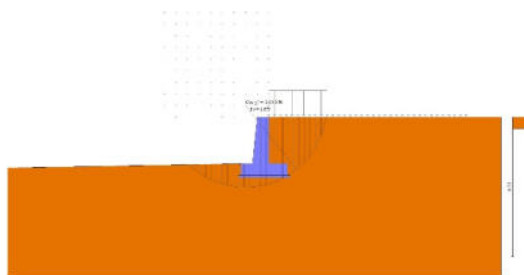


Fig. 5 - Stabilità fronte di scavo - Cerchio critico (Combinazione n° 5)

## Sollecitazioni

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n° Indice della sezione

X Posizione della sezione, espresso in [m]

N Sforzo normale, espresso in [N]. Positivo se di compressione.

T Taglio, espresso in [N]. Positivo se diretto da monte verso valle

M Momento, espresso in [Nm]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

La posizione delle sezioni di verifica fanno riferimento al sistema di riferimento globale la cui origine è nello spigolo in alto a destra del paramento.

## Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 188/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

### Paramento

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [N]	N <sub>max</sub> [N]	T <sub>min</sub> [N]	T <sub>max</sub> [N]	M <sub>min</sub> [Nm]	M <sub>max</sub> [Nm]
1	0.00	0	0	0	12500	0	12500
2	-0.10	1183	1306	8	12508	-5	13746
3	-0.20	2399	2650	31	12531	-18	14986
4	-0.30	3653	4035	73	12573	-33	16219
5	-0.40	4943	5462	139	12639	-51	17449
6	-0.50	6279	6938	244	12744	-75	18675
7	-0.60	7666	8469	406	12906	-100	19900
8	-0.70	9108	10059	631	13131	-122	21128
9	-0.80	10606	11710	925	13425	-134	22366
10	-0.90	12158	13419	1279	13779	-130	23620
11	-1.00	13760	15182	1686	14186	-104	24896
12	-1.10	15411	16998	2143	14643	-50	26200
13	-1.20	17109	18867	2647	15147	35	27535
14	-1.30	18856	20787	3198	15698	157	28907
15	-1.40	20649	22758	3795	16295	319	30319
16	-1.50	22490	24781	4438	16938	526	31776
17	-1.60	24377	26855	5126	17626	782	33282
18	-1.70	26312	28980	5859	18359	1091	34841
19	-1.80	28293	31156	6637	19137	1457	36457
20	-1.90	30321	33384	7460	19960	1885	38135
21	-2.00	32396	35662	8328	20828	2377	39877

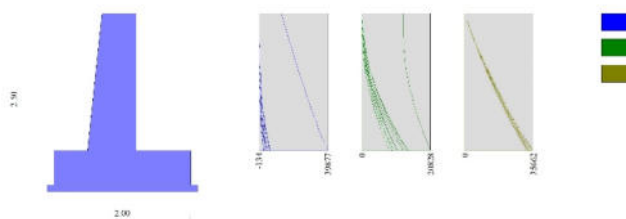


Fig. 6 - Paramento

### Fondazione

n°	X [m]	N <sub>min</sub> [N]	N <sub>max</sub> [N]	T <sub>min</sub> [N]	T <sub>max</sub> [N]	M <sub>min</sub> [Nm]	M <sub>max</sub> [Nm]
1	-1.20	0	0	0	0	0	0
2	-1.10	0	0	1874	8007	91	396
3	-1.00	0	0	3894	15528	372	1553
4	-0.91	0	0	6062	22563	858	3423
5	-0.81	0	0	8377	29112	1564	5958
6	-0.71	0	0	10838	35176	2504	9110
7	0.00	0	0	-29114	2408	-13722	1617
8	0.10	0	0	-25906	3956	-10442	1822
9	0.20	0	0	-23692	3850	-7958	1431
10	0.30	0	0	-20971	3592	-5721	1057
11	0.40	0	0	-17744	3180	-3781	718
12	0.50	0	0	-14011	2614	-2189	427
13	0.60	0	0	-9771	1896	-995	200
14	0.70	0	0	-5025	1025	-251	53
15	0.80	0	0	0	0	0	0

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>189/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

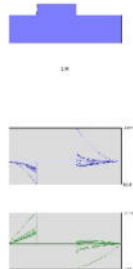


Fig. 7 - Fondazione

## Verifiche strutturali

### Verifiche a flessione

### Elementi calcolati a trave

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Afi	area ferri inferiori espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
N	sforzo normale agente espressa in [N]
Mrd	momento resistente espresso in [Nm]
Nrd	sforzo normale resistente espresso in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

### Paramento

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	12500	0	116021	0	9.282
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	13746	1242	121231	10953	8.819
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	14986	2516	126389	21220	8.434
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	16219	3824	131534	31012	8.110
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	17449	5167	136700	40484	7.834
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	18675	6553	141925	49804	7.600
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	19900	7989	147240	59108	7.399
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	21128	9476	152666	68469	7.226
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	22366	11018	158217	77937	7.074
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	23620	12610	163890	87498	6.939
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	24896	14251	169680	97127	6.815
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	26200	15938	175585	106814	6.702
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	27535	17671	181601	116544	6.595
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	28907	19449	187725	126305	6.494
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	30319	21272	193953	136078	6.397
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	31776	23140	390582	284428	12.292
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	33282	25053	402753	303164	12.101
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	34841	27010	213190	165270	6.119
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	36457	29012	219760	174877	6.028
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	38135	31058	226394	184381	5.937
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	39877	33149	232580	193336	5.832

### Fondazione

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	Mrd [Nm]	Nrd [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	396	0	116021	0	292.873
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1553	0	116021	0	74.715
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3423	0	116021	0	33.899
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	5958	0	116021	0	19.475
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	9110	0	116021	0	12.735
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-13722	0	-116021	0	8.455
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-10442	0	-116021	0	11.111
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-7958	0	-116021	0	14.579

### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>190/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B	H	Afi	Afs	M	N	Mrd	Nrd	FS
	[m]	[m]	[mq]	[mq]	[Nm]	[N]	[Nm]	[N]	
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-5721	0	-116021	0	20.281
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-3781	0	-116021	0	30.689
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-2189	0	-116021	0	53.011
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-995	0	-116021	0	116.566
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-251	0	-116021	0	461.701
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0	0	100000.000



Fig. 8 - Paramento (Inviluppo)

## Verifiche a taglio

### Simbologia adottata

n° (o Is)	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
A <sub>sw</sub>	area ferri a taglio espresso in [mq]
cotgθ	inclinazione delle bielle compresse, θ inclinazione dei puntoni di calcestruzzo
V <sub>Rcd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio compressione' espressa in [N]
V <sub>Rsd</sub>	resistenza di progetto a 'taglio trazione' espressa in [N]
V <sub>Rd</sub>	resistenza di progetto a taglio espresso in [N]. Per elementi con armature trasversali resistenti al taglio (A <sub>sw</sub> >0.0) V <sub>Rd</sub> =min(V <sub>Rcd</sub> , V <sub>Rsd</sub> ).
T	taglio agente espressa in [N]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione resistente e sollecitazione agente)

## Paramento

n°	B	H	A <sub>sw</sub>	cotθ	V <sub>Rcd</sub>	V <sub>Rsd</sub>	V <sub>Rd</sub>	T	FS
	[m]	[m]	[mq]		[N]	[N]	[N]	[N]	
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	12500	17.262
2	1.00	0.51	0.000000	--	0	0	219337	12508	17.536
3	1.00	0.52	0.000000	--	0	0	222895	12531	17.788
4	1.00	0.53	0.000000	--	0	0	226446	12573	18.010
5	1.00	0.54	0.000000	--	0	0	229991	12639	18.198
6	1.00	0.55	0.000000	--	0	0	233531	12744	18.325
7	1.00	0.56	0.000000	--	0	0	237068	12906	18.369
8	1.00	0.57	0.000000	--	0	0	240602	13131	18.323
9	1.00	0.58	0.000000	--	0	0	244134	13425	18.186
10	1.00	0.59	0.000000	--	0	0	247664	13779	17.974
11	1.00	0.61	0.000000	--	0	0	251190	14186	17.707
12	1.00	0.62	0.000000	--	0	0	254715	14643	17.395
13	1.00	0.63	0.000000	--	0	0	258237	15147	17.049
14	1.00	0.64	0.000000	--	0	0	261757	15698	16.674
15	1.00	0.65	0.000000	--	0	0	265276	16295	16.279
16	1.00	0.66	0.000000	--	0	0	268792	16938	15.869
17	1.00	0.67	0.000000	--	0	0	272307	17626	15.449
18	1.00	0.68	0.000000	--	0	0	275821	18359	15.024
19	1.00	0.69	0.000000	--	0	0	279333	19137	14.597
20	1.00	0.70	0.000000	--	0	0	282845	19960	14.171
21	1.00	0.71	0.000000	--	0	0	286035	20828	13.733

## Fondazione

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>191/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
			<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b>	
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>				

n°	B [m]	H [m]	A <sub>sw</sub> [mq]	cotθ	V <sub>Rcd</sub> [N]	V <sub>Rsd</sub> [N]	V <sub>Rd</sub> [N]	T [N]	FS
1	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000
2	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-8007	26.948
3	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-15528	13.896
4	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-22563	9.563
5	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-29112	7.412
6	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-35176	6.134
7	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-29114	7.411
8	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-25906	8.329
9	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-23692	9.107
10	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-20971	10.289
11	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-17744	12.160
12	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-14011	15.400
13	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-9771	22.082
14	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	-5025	42.938
15	1.00	0.50	0.000000	--	0	0	215771	0	100.000

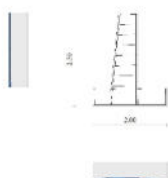


Fig. 9 - Paramento (Inviluppo)

## Verifica delle tensioni

### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione, espresso in [m]
B	larghezza sezione, espresso in [m]
H	altezza sezione, espresso in [m]
Afi	area ferri inferiori, espresso in [mq]
Afs	area ferri superiori, espresso in [mq]
M	momento agente, espresso in [Nm]
N	sforzo normale agente, espresso in [N]
σc	tensione di compressione nel cls, espresso in [Pa]
σfi	tensione nei ferri inferiori, espresso in [Pa]
σfs	tensione nei ferri superiori, espresso in [Pa]

## Combinazioni SLER

### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo	22410000	[Pa]
Tensione massima di trazione dell'acciaio	360000000	[Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-4	1244	2475 (14)	36895 (14)	34217 (17)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-17	2543	5080 (14)	75474 (14)	66355 (14)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-33	3887	7732 (14)	114668 (14)	97932 (14)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-47	5283	10340 (14)	153321 (14)	130184 (14)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-68	6634	12905 (17)	191114 (17)	164392 (14)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	-81	8107	15408 (17)	228376 (17)	201799 (14)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	-81	9633	17690 (17)	262754 (17)	243670 (14)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	-62	11209	19666 (17)	293109 (17)	290815 (14)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	-18	12833	23132 (14)	318590 (17)	343732 (14)





# COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 192/196
REV. A	DATA Aprile 2023

## Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	$\sigma_c$ [Pa]	$\sigma_i$ [Pa]	$\sigma_s$ [Pa]
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	55	14502	27276 (14)	338577 (17)	402775 (14)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	162	16218	31894 (14)	352690 (17)	468198 (14)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	307	17978	36998 (14)	360634 (17)	540184 (14)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	496	19784	42596 (14)	362201 (17)	618869 (14)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	731	21634	48690 (14)	357231 (17)	704347 (14)
16	1.00	0.66	0.000565	0.000565	1017	23529	55624 (14)	331845 (17)	800859 (14)
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	1358	25469	62678 (14)	314381 (17)	899592 (14)
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	1759	27453	69973 (14)	302129 (17)	1002028 (14)
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	2223	29481	78063 (14)	270189 (17)	1115049 (14)
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	2754	31554	86646 (14)	231436 (17)	1234943 (14)
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	3356	33672	95958 (14)	185494 (17)	1364894 (14)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 22410000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 360000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	$\sigma_c$ [Pa]	$\sigma_i$ [Pa]	$\sigma_s$ [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	104	0	5567 (14)	421800 (14)	44306 (14)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	427	0	22780 (14)	1725848 (14)	181286 (14)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	982	0	52403 (14)	3970118 (14)	417027 (14)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1784	0	95201 (14)	7212583 (14)	757620 (14)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2847	0	151939 (14)	11511214 (14)	1209154 (14)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1193	0	63692 (17)	4825450 (17)	506872 (17)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1498	0	79944 (17)	6056683 (17)	636203 (17)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1192	0	63629 (17)	4820622 (17)	506365 (17)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	892	0	47585 (17)	3605164 (17)	378692 (17)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	611	0	32630 (17)	2472112 (17)	259674 (17)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	367	0	19578 (17)	1483266 (17)	155804 (17)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	173	0	9245 (17)	700431 (17)	73574 (17)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	46	0	2447 (17)	185408 (17)	19476 (17)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (14)	0 (14)	0 (14)

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	$\sigma_c$ [Pa]	$\sigma_i$ [Pa]	$\sigma_s$ [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-4	1242	2446 (15)	36497 (15)	34263 (18)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-15	2523	4999 (15)	74343 (15)	66334 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-31	3841	7625 (15)	113112 (15)	96966 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-51	5202	10274 (15)	152181 (15)	126975 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	-71	6611	12907 (15)	191061 (15)	157173 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	-100	7994	15545 (18)	229797 (18)	188676 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	-120	9484	18105 (18)	267725 (18)	222793 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	-130	11027	20496 (18)	303469 (18)	260562 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	-124	12622	22619 (18)	335683 (18)	302852 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	-96	14264	24402 (18)	363400 (18)	350262 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	-39	15953	27060 (15)	386037 (18)	403199 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	49	17687	31184 (15)	403153 (18)	461969 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	174	19467	35756 (15)	414439 (18)	526804 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	341	21291	40789 (15)	419657 (18)	597883 (15)
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	552	23161	46755 (15)	401956 (18)	681086 (15)
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	812	25075	52703 (15)	395041 (18)	764736 (15)
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	1126	27033	58709 (15)	397341 (18)	849747 (15)
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	1497	29036	65635 (15)	376911 (18)	946812 (15)
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	1930	31084	73036 (15)	349893 (18)	1050486 (15)
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	2428	33176	81081 (15)	316249 (18)	1163060 (15)

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. 2023	PAG. 193/196
			REV. A	DATA Aprile 2023
			Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle	
PROGETTO ESECUTIVO				

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 37350000 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	96	0	5108 (15)	386963 (15)	40647 (15)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	392	0	20942 (15)	1586604 (15)	166659 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	904	0	48270 (15)	3657056 (15)	384142 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1646	0	87860 (15)	6656447 (15)	699203 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2632	0	140478 (15)	10642909 (15)	1117946 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1594	0	85099 (18)	6447263 (18)	677230 (18)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1805	0	96347 (18)	7299434 (18)	766743 (18)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1418	0	75690 (18)	5734435 (18)	602353 (18)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1049	0	55969 (18)	4240292 (18)	445406 (18)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	712	0	38000 (18)	2878936 (18)	302408 (18)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	423	0	22601 (18)	1712298 (18)	179862 (18)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	198	0	10590 (18)	802309 (18)	84276 (18)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	52	0	2784 (18)	210899 (18)	22153 (18)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (15)	0 (15)	0 (15)

### Combinazioni SLEQ

#### Paramento

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.000565	-1	1273	2437 (19)	36512 (19)	35896 (19)
3	1.00	0.52	0.000565	0.000565	-3	2581	4973 (16)	73977 (16)	71138 (19)
4	1.00	0.53	0.000565	0.000565	-4	3927	7580 (16)	112458 (16)	106247 (19)
5	1.00	0.54	0.000565	0.000565	-3	5311	10221 (16)	151372 (16)	141798 (19)
6	1.00	0.55	0.000565	0.000565	3	6740	12892 (16)	190676 (16)	178236 (19)
7	1.00	0.56	0.000565	0.000565	16	8222	15551 (16)	229860 (16)	216436 (19)
8	1.00	0.57	0.000565	0.000565	43	9758	18125 (16)	267961 (16)	257477 (19)
9	1.00	0.58	0.000565	0.000565	88	11353	20537 (16)	303979 (16)	302459 (19)
10	1.00	0.59	0.000565	0.000565	160	13001	23812 (19)	336548 (16)	352543 (19)
11	1.00	0.61	0.000565	0.000565	266	14701	27721 (19)	364687 (16)	408517 (19)
12	1.00	0.62	0.000565	0.000565	410	16450	32108 (19)	387797 (16)	470907 (19)
13	1.00	0.63	0.000565	0.000565	599	18248	36998 (19)	405424 (16)	540099 (19)
14	1.00	0.64	0.000565	0.000565	838	20094	42411 (19)	417254 (16)	616372 (19)
15	1.00	0.65	0.000565	0.000565	1131	21988	48359 (19)	423043 (16)	699935 (19)
16	1.00	0.66	0.000565	0.001131	1483	23930	55199 (19)	405777 (16)	795227 (19)
17	1.00	0.67	0.000565	0.001131	1899	25919	62202 (19)	399454 (16)	893326 (19)
18	1.00	0.68	0.000565	0.000565	2384	27957	69489 (19)	402565 (16)	995702 (19)
19	1.00	0.69	0.000565	0.000565	2943	30042	77638 (19)	382781 (16)	1109578 (19)
20	1.00	0.70	0.000565	0.000565	3580	32175	86342 (19)	356421 (16)	1231156 (19)
21	1.00	0.71	0.000565	0.000565	4300	34355	95820 (19)	323467 (16)	1363420 (19)

### Fondazione

Tensione massima di compressione nel calcestruzzo 16807500 [Pa]  
Tensione massima di trazione dell'acciaio 450000000 [Pa]

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
1	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.000565	133	0	7092 (19)	537275 (19)	56436 (19)
3	1.00	0.50	0.000565	0.000565	536	0	28624 (19)	2168591 (19)	227792 (19)
4	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1218	0	64982 (19)	4923182 (19)	517138 (19)
5	1.00	0.50	0.000565	0.000565	2184	0	116553 (19)	8830282 (19)	927545 (19)

	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>194/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

n°	B [m]	H [m]	Afi [mq]	Afs [mq]	M [Nm]	N [N]	σc [Pa]	σfi [Pa]	σfs [Pa]
6	1.00	0.50	0.000565	0.000565	3442	0	183722 (19)	13919127 (19)	1462085 (19)
7	1.00	0.50	0.000565	0.000565	-598	0	86295 (16)	6537849 (16)	2416966 (20)
8	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1822	0	97263 (16)	7368844 (16)	774034 (16)
9	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1431	0	76364 (16)	5785472 (16)	607714 (16)
10	1.00	0.50	0.000565	0.000565	1057	0	56437 (16)	4275763 (16)	449132 (16)
11	1.00	0.50	0.000565	0.000565	718	0	38300 (16)	2901656 (16)	304794 (16)
12	1.00	0.50	0.000565	0.000565	427	0	22770 (16)	1725088 (16)	181206 (16)
13	1.00	0.50	0.000565	0.000565	200	0	10665 (16)	807998 (16)	84873 (16)
14	1.00	0.50	0.000565	0.000565	53	0	2802 (16)	212322 (16)	22303 (16)
15	1.00	0.50	0.000565	0.000565	0	0	0 (16)	0 (16)	0 (16)

### Verifica a fessurazione

#### Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [m]
H	altezza sezione espressa in [m]
Af	area ferri zona tesa espresso in [mq]
Aeff	area efficace espressa in [mq]
M	momento agente espressa in [Nm]
Mpf	momento di formazione/apertura fessure espressa in [Nm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

### Combinazioni SLEF

#### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-4	-187684	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-15	-195423	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-31	-203312	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-51	-211366	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-71	-219575	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	-87	-227942	0.000000	0.00	0.000 (15)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	-93	-236471	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	-83	-245157	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	-50	-254002	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	11	263004	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	104	272166	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.63	0.000565	0.090000	233	281489	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.64	0.000565	0.090000	404	290969	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.65	0.000565	0.090000	620	300608	0.000000	0.00	0.000 (15)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	885	322728	0.000000	0.00	0.000 (15)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	1203	332930	0.000000	0.00	0.000 (15)
18	1.00	0.68	0.000565	0.090000	1580	330491	0.000000	0.00	0.000 (15)
19	1.00	0.69	0.000565	0.090000	2018	340774	0.000000	0.00	0.000 (15)
20	1.00	0.70	0.000565	0.090000	2521	351218	0.000000	0.00	0.000 (15)
21	1.00	0.71	0.000565	0.090000	3095	360775	0.000000	0.00	0.000 (15)

#### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.40$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	96	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	392	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	904	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1646	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2632	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1305	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)

#### Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:

MANDANTE:





## COMUNE DI SOMMACAMPAGNA

PROG. 2023	PAG. 195/196
REV. A	DATA Aprile 2023

### Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle PROGETTO ESECUTIVO

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1584	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1255	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	936	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	640	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	383	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	180	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	48	180103	0.000000	0.00	0.000 (15)
15	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (15)

#### Combinazioni SLEQ

##### Paramento

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.51	0.000565	0.090000	-4	-187683	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.52	0.000565	0.090000	-14	-195423	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.53	0.000565	0.090000	-31	-203311	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.54	0.000565	0.090000	-51	-211367	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.55	0.000565	0.090000	-75	-219570	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.56	0.000565	0.090000	-100	-227936	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.57	0.000565	0.090000	-122	-236462	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.58	0.000565	0.090000	-134	-245141	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.59	0.000565	0.090000	-130	-253986	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.61	0.000565	0.090000	-104	-262991	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.62	0.000565	0.090000	-50	-272151	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.63	0.000565	0.090000	35	281464	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.64	0.000565	0.090000	157	290942	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.65	0.000565	0.090000	319	300576	0.000000	0.00	0.000 (16)
16	1.00	0.66	0.001131	0.090000	526	322695	0.000000	0.00	0.000 (16)
17	1.00	0.67	0.001131	0.090000	782	332892	0.000000	0.00	0.000 (16)
18	1.00	0.68	0.000565	0.090000	1091	330462	0.000000	0.00	0.000 (16)
19	1.00	0.69	0.000565	0.090000	1457	340731	0.000000	0.00	0.000 (16)
20	1.00	0.70	0.000565	0.090000	1885	351176	0.000000	0.00	0.000 (16)
21	1.00	0.71	0.000565	0.090000	2377	360728	0.000000	0.00	0.000 (16)

##### Fondazione

Apertura limite fessure  $w_{lim}=0.30$

n°	B [m]	H [m]	Af [mq]	Aeff [mq]	M [Nm]	Mpf [Nm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)
2	1.00	0.50	0.000565	0.090000	91	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
3	1.00	0.50	0.000565	0.090000	372	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
4	1.00	0.50	0.000565	0.090000	858	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
5	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1564	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
6	1.00	0.50	0.000565	0.090000	2504	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
7	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1617	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
8	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1822	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
9	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1431	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
10	1.00	0.50	0.000565	0.090000	1057	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
11	1.00	0.50	0.000565	0.090000	718	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
12	1.00	0.50	0.000565	0.090000	427	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
13	1.00	0.50	0.000565	0.090000	200	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
14	1.00	0.50	0.000565	0.090000	53	180103	0.000000	0.00	0.000 (16)
15	1.00	0.50	0.000000	0.000000	0	0	---	---	0.000 (16)

#### 5.4.2 Verifiche in sezioni principali

Le verifiche si possono evidenziare dai tabulati sopra riportati.

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:



	<b>COMUNE DI SOMMACAMPAGNA</b>		PROG. <b>2023</b>	PAG. <b>196/196</b>
			REV. <b>A</b>	DATA <b>Aprile 2023</b>
	<b>Realizzazione della strada di variante via Artigianato – Aeroporto nella frazione di Caselle</b> <b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			

## 6. DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2018 (PUNTO 10.2)

### Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

#### Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

Il calcolo dei muri di sostegno viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo della spinta del terreno
- Verifica a ribaltamento
- Verifica a scorrimento del muro sul piano di posa
- Verifica della stabilità complesso fondazione terreno (carico limite)
- Verifica della stabilità globale
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del D.M. 17/01/2018.

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

#### Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Titolo MAX - Analisi e Calcolo Muri di Sostegno  
 Versione 16.0  
 Produttore Aztec Informatica srl, Casali del Manco - loc. Casole Bruzio (CS)  
 Utente ING. D'AGOSTINI SANDRO  
 Licenza AIU6281JP

#### Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. La società produttrice Aztec Informatica srl ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.

#### Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

#### Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

#### Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Relazione di calcolo

14.01-2023EG00STRRE01\_A - Relazione di calcolo.docx

CAPOGRUPPO:



MANDANTE:

