

S.S.131 "Carlo Felice"
Completamento itinerario Sassari – Olbia.
Potenziamento e messa in sicurezza S.S.131
dal km 192+500 al km 209+500.
2° Lotto dal km 202+000 al km 209+500

PROGETTO DEFINITIVO

COD. CA357

PROGETTAZIONE: ATI VIA - SERING - VDP - BRENG

RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:

Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma A27296)

PROGETTISTA:

Responsabile Tracciato stradale: *Dott. Ing. Massimo Capasso (Ord. Ing. Prov. Roma 26031)*
Responsabile Strutture: *Dott. Ing. Giovanni Piazza (Ord. Ing. Prov. Roma 27296)*
Responsabile Idraulica, Geotecnica e Impianti: *Dott. Ing. Sergio Di Maio (Ord. Ing. Prov. Palermo 2872)*
Responsabile Ambiente: *Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)*

GEOLOGO:

Dott. Geol. Enrico Curcuruto (Ord. Geo. Regione Sicilia 966)

COORDINATORE SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:

Dott. Ing. Matteo Di Girolamo (Ord. Ing. Prov. Roma 15138)

RESPONSABILE SIA:

Dott. Ing. Francesco Ventura (Ord. Ing. Prov. Roma 14660)

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO:

Dott. Ing. Salvatore Frasca

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

MANDATARIA:


MANDANTI:



OPERE D'ARTE MAGGIORI
VI04 – VIADOTTO RIO OLIA 2
Muro – Relazione di calcolo




CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CA357_P00VI04GETRE01_A			
DPCA0357	D 20	CODICE ELAB.	P00VI04GETRE01	A	—
D		-	-	-	-
C		-	-	-	-
B		-	-	-	-
A	EMISSIONE	GIU. 2021	A.SCHIRRIPA	G.PIAZZA	G.PIAZZA
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

INDICE


1	GENERALITA'	4
1.1	OGGETTO.....	4
1.2	VITA NOMINALE DI PROGETTO, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO DELL'OPERA.....	4
1.2.1	<i>Vita Nominale V_n</i>	4
1.2.2	<i>Classi d'Uso</i>	4
1.2.3	<i>Periodo di Riferimento per l'azione sismica</i>	5
1.3	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	5
2	NORMATIVE E RIFERIMENTI	7
3	NORME TECNICHE	7
4	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO	8
4.1	CALCESTRUZZI	8
4.1.1	<i>Caratteristiche ai fini della durabilità</i>	8
4.1.2	<i>Copriferrini nominali</i>	9
4.1.3	<i>Resistenze di progetto</i>	11
4.1.4	<i>Verifiche a fessurazione</i>	11
4.2	ACCIAIO IN BARRE PER CEMENTO ARMATO E RETI ELETTROSALDATE	13
4.2.1	<i>Qualità dell'acciaio</i>	13
4.2.2	<i>Resistenze di progetto</i>	13
5	CRITERI DI CALCOLO	14
5.1	CALCOLO DELLA SPINTA	14
5.1.1	<i>Metodo di Culmann</i>	14
5.1.2	<i>Spinta in presenza di sisma</i>	14
5.2	DETERMINAZIONE DEGLI SCARICHI SUI PALI.....	16
5.3	VERIFICA A STABILITÀ GLOBALE.....	16
5.4	VERIFICHE IN CONDIZIONI STATICHE E SISMICHE (STR - GEO)	17
5.4.1	<i>Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione</i>	19

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

5.4.2	Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione	23
5.4.3	Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione	24
5.4.4	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale	24
5.4.5	Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale	30
6	AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO	33
6.1	ANALISI DEI CARICHI	33
6.1.1	Carichi permamenti	33
6.1.2	Azione sismica.....	33
6.1.3	Urto veicolare su guard-rail	34
6.2	COMBINAZIONI DI CARICO.....	35
7	PARAMETRI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA DI PROGETTO	36
8	SEZIONI DI ANALISI E RISULTATI.....	37
8.1	SOLLECITAZIONI ED ANALISI DEL MURO	37
8.2	RIEPILOGO DELLE AZIONI IN TESTA AI PALI DI FONDAZIONE	37
8.3	CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONE PER VERIFICHE PALI DI FONDAZIONE	37
9	VERIFICHE.....	39
9.1	VERIFICHE STRUTTURALI	39
9.1.1	Verifiche strutturali dei pali di fondazione	39
9.1.2	Verifiche strutturali del muro.....	47
9.2	VERIFICHE GEOTECNICHE DEI PALI DI FONDAZIONE.....	47
9.2.1	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento)	47
9.3	VERIFICHE A STABILITÀ GLOBALE.....	48
10	DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)	49
10.1	TIPO DI ANALISI SVOLTE.....	49
10.2	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO.....	49
10.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	49
10.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	49

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	<i>VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro</i>	

10.5	INFORMAZIONI GENERALI SULL'ELABORAZIONE	50
10.6	GIUDIZIO MOTIVATO DI ACCETTABILITÀ DEI RISULTATI	50
11	ALLEGATO 1 – TABULATI DI CALCOLO E VERIFICHE MURO SPALLA A	51
12	ALLEGATO 2 – TABULATI DI CALCOLO E VERIFICHE MURO SPALLA B	111
13	ALLEGATO 3 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI	166

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

1 GENERALITA'

1.1 Oggetto

La presente relazione illustra le analisi e le verifiche relative al muro su pali in corrispondenza delle **spalle del viadotto VI04** previsto nell'ambito dei lavori di realizzazione della "S.S. 131 Carlo Felice – Completamento itinerario Sassari-Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 – 2° lotto dal km 202 al km 209+500".

Le analisi e le verifiche statiche sono condotte conformemente al livello di Progettazione Definitiva di cui trattasi e mirano al dimensionamento degli elementi principali per consentirne una piena definizione dal punto di vista prestazionale ed economico.

Le analisi e le verifiche degli aspetti di dettaglio, saranno sviluppate nella successiva fase di Progettazione Esecutiva.

1.2 Vita Nominale di progetto, Classe d'uso e Periodo di Riferimento dell'opera

1.2.1 Vita Nominale V_N

La vita nominale di progetto V_N di un'opera è convenzionalmente definita come il numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

I valori minimi di V_N da adottare per i diversi tipi di costruzione sono riportati nella Tab. 2.4.I. (§ 2.4.1 NTC2018). Tali valori possono essere anche impiegati per definire le azioni dipendenti dal tempo.

Tab. 2.4.I – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

TIPI DI COSTRUZIONI		Valori minimi di V_N (anni)
1	Costruzioni temporanee e provvisorie	10
2	Costruzioni con livelli di prestazioni ordinari	50
3	Costruzioni con livelli di prestazioni elevati	100

Tabella 1.1 – Valori minimi della Vita nominale V_N di progetto per i diversi tipi di costruzioni

In accordo con la Committenza Anas è stato assunto:


- Vita Nominale di progetto: $V_N = 50$ anni (costruzioni con livelli di prestazione elevati).

1.2.2 Classi d'Uso

Con riferimento alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, le costruzioni sono suddivise in classi d'uso così definite (§2.4.2 NTC2018):

Classe I: Costruzioni con presenza solo occasionale di persone, edifici agricoli.

Classe II: Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Classe 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.

Classe IV: Costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità. Industrie con attività particolarmente pericolose per l'ambiente. Reti viarie di tipo A o B, di cui al DM 5/11/2001, n. 6792, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade", e di tipo C quando appartenenti ad itinerari di collegamento tra capoluoghi di provincia non altresì serviti da strade di tipo A o B. Ponti e reti ferroviarie di importanza critica per il mantenimento delle vie di comunicazione, particolarmente dopo un evento sismico. Dighe connesse al funzionamento di acquedotti e a impianti di produzione di energia elettrica.

Relativamente alle conseguenze di una interruzione di operatività o di un eventuale collasso, delle opere di cui trattasi, vi si attribuisce:

- Classe d'Uso: **IV;**
- Coefficiente d'Uso: **$C_U = 2.0$.**

1.2.3 Periodo di Riferimento per l'azione sismica

Il periodo di riferimento, impiegato nella valutazione delle azioni sismiche risulta pari a:

- Periodo di Riferimento: $V_R = V_N \times C_U = 50 \times 2.0 = 100$ anni.

1.3 Descrizione delle opere


L'opera consiste in un muro su pali ad altezza variabile.

Il primo muro si trova fra la spalla A della carreggiata destra e la spalla A della carreggiata sinistra. Presenta uno sviluppo totale complessivo di 30.8 m e altezza variabile compresa tra la massima di 7.24 m e la minima di 7.04 m.

Le fondazioni indirette, di altezza 1.40 m, prevedono pali con diametro di $\phi 1200$, disposti ad interasse di 3.80 m in direzione longitudinale e 5.0 m in direzione trasversale, per un totale di 16 pali.

Il secondo muro si trova fra la spalla B della carreggiata destra e la spalla B della carreggiata sinistra. Presenta uno sviluppo totale complessivo di 33.07 m e altezza variabile compresa tra la massima di 7.98 m e la minima di 6.51 m.

Le fondazioni indirette, di altezza 1.40 m, prevedono pali con diametro di $\phi 1200$, disposti ad interasse di 4.10 m in direzione longitudinale e 5.0 m in direzione trasversale, per un totale di 16 pali.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Si riporta la sezione strutturale tipo del muro:

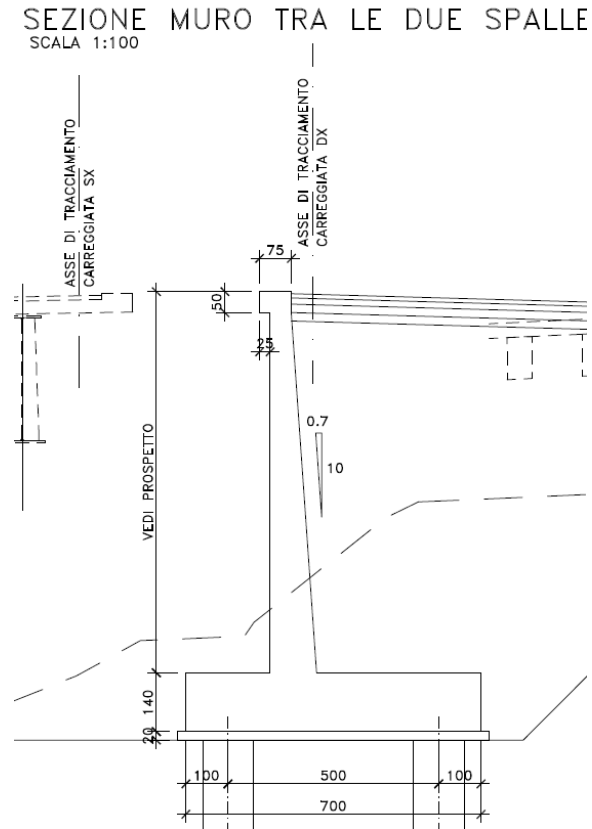



Figura 1.1 – Sezione tipo Muri

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	


2 NORMATIVE E RIFERIMENTI

Le analisi e le verifiche delle strutture sono state effettuate nel rispetto della seguente normativa vigente:

- [D_1]. DM 17 gennaio 2018: Aggiornamento delle <<Norme tecniche per le costruzioni>> (nel seguito indicate come NTC18).
- [D_2]. Circolare 21 gennaio 2019 n.7: Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" di cui al DM 17 gennaio 2018, supplemento ordinario n° 5 alla G. U. n° 35 del 11/02/2019 (nel seguito indicate come CNTC18).
- [D_3]. Norma Europea UNI EN 206: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità (Dicembre 2016).
- [D_4]. Norma Italiana UNI 11104: Calcestruzzo – Specificazione, prestazione, produzione e conformità – Specificazioni complementari per l'applicazione della EN 206 (luglio 2016).

3 NORME TECNICHE

Il metodo di calcolo adottato è quello semiprobabilistico agli stati limite, con applicazione di coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni, variabili in ragione dello stato limite indagato.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

4 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI E RESISTENZE DI PROGETTO

4.1 Calcestruzzi

4.1.1 Caratteristiche ai fini della durabilità

Al fine di valutare le caratteristiche vincolanti delle miscele di calcestruzzo nei confronti della durabilità viene fatto riferimento alle norme [D_3] e [D_4].

Relativamente alla scelta delle classi di esposizione, in accordo alla "Classificazione del livello di rischio di attacco del gelo per aree climatiche del territorio italiano" contenuta nell'appendice A alla norma [D_4], che attribuisce alla **Sardegna** un livello di rischio **Nullo**, è stata esclusa l'applicazione della classe XF (Attacco dei cicli gelo/disgelo con o senza disgelanti), e conseguentemente della classe XD (corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare).

Analogamente è stata esclusa l'applicazione della classe XS (Corrosione indotta dai cloruri contenuti nell'acqua di mare).

Relativamente all'applicazione della classe XA (Attacco chimico da parte del terreno naturale e delle acque contenute nel terreno), le analisi chimiche eseguite su campioni di terreno e su acqua di falda ai sensi della norma UNI EN 206, hanno evidenziato acidità nei terreni e concentrazioni di CO₂ nell'acqua, tali da rientrare nei range illustrati nel prospetto 2 della norma [D_3].

Di seguito il prospetto di sintesi riportato nel report "Documentazione indagini ambientali", prodotto da TECNOIN (§4.4 – Attacco chimico del calcestruzzo).


Classe di esposizione per i terreni

Denominazione		Terreno				Classi di esposizione		
		S02D_PZ (0-30)	S12D_PZ CA1 (40-82,60 m)	S13D_PZ (0-30)	S18D_PZ (0-80)	XA1	XA2	XA3
PARAMETRO	U. M.							
Solfato (ione solfato)	mg/kg	112,84	112,06	125,39	28,60	2000-3000	3000-6000	3000-6000
Acidità	mL/kg	4	<5	340	<2	200	non incontrato	

Denominazione		Terreno				Classi di esposizione		
		S22D (0-30)	S28D_DH (2-3)	S31HD CA3 (128-128,60 m)	Pz10D (0-2)	XA1	XA2	XA3
PARAMETRO	U. M.							
Solfato (ione solfato)	mg/kg	<0,5	28,40	120,72	<0,5	2000-3000	3000-6000	3000-6000
Acidità	mL/kg	<2	<2	<5	<2	200	non incontrato	

Classe di esposizione per le acque

Denominazione		Acqua			Classi di esposizione		
		S02D_PZ	S13D_PZ	S21D_PZ	XA1	XA2	XA3
PARAMETRO	U. M.						
Solfati (ione solfato)	mg/L	59,26	60,96	52,99	200-600	300-3000	3000-6000
pH	unità pH	7,51	7,54	7,65	5,5-6,5	4,5-5,5	4,0-4,5
Anidride carbonica (CO ₂)	mg/L	31,96	31,96	21,97	15-40	40-100	>100
Ammoniaca (ione ammonio)	mg/L	<0,4	<0,4	<0,4	15-30	30-50	60-100
Magnesio	mg/L	12,19	11,34	11,21	300-1000	1000-3000	>3000

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Pertanto per le membrature di fondazione è prevista una classe di esposizione XA1.

Di seguito, per ciascun elemento viene riportata la classe di esposizione che risulta vincolante ai fini delle caratteristiche della miscela. Inoltre, sono riportati la classe di resistenza, i range previsti per le dimensioni massime degli aggregati, la classe di consistenza, il valore massimo del rapporto acqua/cemento, il tipo di cemento da impiegare in funzione della parte d'opera e il contenuto minimo di cemento:

CARATTERISTICHE DEI CALCESTRUZZI (UNI EN 206-1 / UNI 11104)				
CALCESTRUZZO PER	Magrone di sottofondazione	Sottofondazioni - Pali trivellati	Fondazioni	Elevazioni
Classe di resistenza (fck/Rck) (Mpa)	C12/15	C32/40	C32/40	C32/40
Classe di esposizione ambientale	-	XC2 - AX1	XC2 - AX1	XC4
φ max inerti (mm)	Dupper	32	32	25
	Dlower	20	20	16
Classe di consistenza	-	S5	S4	S4
Rapporto max acqua/cemento	-	0.5	0.5	0.5
Contenuto minimo di cemento (kg/m ³)	150	340***	340**-***	340**

Tabella 3.1 – Caratteristiche dei Calcestruzzi

* Cemento LH (Low Heat) a basso calore di idratazione.

** I contenuti di cemento indicati saranno verificati in sede di prequalifica, imponendo che il riscaldamento del calcestruzzo del nucleo in condizioni adiabatiche rispetti le seguenti condizioni:

- $\delta T_{3gg} \leq 35^\circ$ per getti di spessore non superiore a 2 m;
- $\delta T_{7gg} \leq 35^\circ$ per getti di spessore superiore a 2 m.

In ogni caso, dovrà essere garantito il rispetto delle classi di esposizione e resistenza sopra indicate.

*** cemento tipo SR resistente ai solfati secondo EN 197/1.

4.1.2 Copriferrini nominali

I valori minimi dello spessore dello strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferrino), ai fini della protezione delle armature dalla corrosione, sono riportati nella Tab. C4.1.IV delle circolari applicative §[D_2], nella quale sono distinte le tre condizioni ambientali di Tab. 4.1.IV delle NTC:


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

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_0	ambiente	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$	$C \geq C_0$	$C_{min} \leq C < C_0$
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

I valori della tabella C4.1.IV si riferiscono a costruzioni con Vita Nominale di 50 anni (tipo 2 della Tab. 2.4.1 delle NTC).

Per la definizione del calcestruzzo nominale, ai valori minimi di copriferro vanno aggiunte le tolleranze di posa, pari a 10 mm o minore, secondo indicazioni di norme di comprovata validità.

La tabella seguente illustra, i valori del calcestruzzo nominale, richiesti in base all'applicazione dei criteri sopra esposti e specializzati al caso in esame:

DETERMINAZIONE DEI COPRIFERRI NOMINALI SECONDO NTC2018


Dati generali relativi all'opera	Var	unità
Tipo di costruzione (1=temp. o provvisoria; 2 = prestazioni ordinarie; 3=prestazioni elevate)	TC	2
Vita nominale dell'opera	V_N	anni 50

Tabella C4.1.IV Copriferri minimi in mm

ambiente	R_{ckmin}	R_{ck0}	barre da c.a.				cavi da c.a.p.			
			elementi a piastra		altri elementi		elementi a piastra		altri elementi	
			$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$	$R_{ck} \geq R_{ck0}$	$R_{ckmin} \leq R_{ck} < R_{ck0}$
ordinario	30	45	15	20	20	25	25	30	30	35
aggressivo	37	50	25	30	30	35	35	40	40	45
molto ag.	45	55	35	40	40	45	5	50	50	50

Elemento		Sottofondazioni - Pali trivellati	Fondazioni	Elevazioni
Tipo di armatura (1=barre da c.a.; 2=cavi da c.a.p.)		1	1	1
Elemento a piastra		NO	SI	SI
Classe di esposizione		XC2 - XA1	XC2 - XA1	XC4
Ambiente		aggressivo	aggressivo	aggressivo
Rck	Mpa	40	40	40
Check Rck min		OK	OK	OK
copriferro minimo (Tab. C4.1.IV NTC)	mm	35	30	30
incremento Per $V_n=100$ (tipo di costruzione 3)	mm	0	0	0
elem. prefabbricato con ver. Copriferri*		NO	NO	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferri		0	0	0
Tolleranza di posa		10	10	10
copriferro nominale	mm	45	40	40
copriferro nominale di progetto	mm	75	40	40

Tabella 3.2 – Valori dei copriferri nominali in base alle NTC2018

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

4.1.3 Resistenze di progetto

Calcestruzzo C32/40:

Caratteristiche Calcestruzzo	Var	C32/40
Resistenza a compressione caratteristica cubica	R_{ck}	40
Resistenza a compressione caratteristica cilindrica	$f_{ck} = 0.83 R_{ck}$	32
Resistenza media a compressione cilindrica	$f_{cm} = f_{ck} + 8$	40.00
Resistenza media a trazione semplice	f_{ctm}	3.02
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk5\%} = 0.7 f_{ctm}$	2.12
Resistenza caratteristica a trazione semplice	$f_{ctk95\%} = 1.3 f_{ctm}$	3.93
Resistenza media a trazione per flessione	$f_{cfm} = 1.2 f_{ctm}$	3.63
Modulo elastico	$E_{cm} = 22000 \times (f_{cm}/10)^{0.3}$	33346

STATI LIMITE ULTIMI	Var	
coefficiente γ_c	γ_c	1.50
coefficiente α_{cc}	α_{cc}	0.85
Resistenza a compressione di calcolo	$f_{cd} = \alpha_{cc} f_{ck} / \gamma_c$	18.13
Resistenza a trazione di calcolo	$f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$	1.41

STATI LIMITE DI ESERCIZIO	Var	
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{c, max} = 0.60 f_{ck}$	19.20
$\sigma_{c, max}$ - combinazione di carico quasi permanente	$\sigma_{c, max} = 0.45 f_{ck}$	14.40
σ_t - stato limite di formazione delle fessure	$\sigma_t = f_{ctm} / 1.2$	2.52

ANCORAGGIO DELLE BARRE	Var	
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 1.0 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	3.18
Tensione tan. ultima di ad. $\phi \leq 32$ mm - non buona ad.	$f_{bd} = 2.25 \times 0.7 \times 1.0 \times f_{ctk} / g_c$	2.22

4.1.4 Verifiche a fessurazione


Le condizioni ambientali, ai fini della protezione contro la corrosione delle armature, sono suddivise in ordinarie, aggressive e molto aggressive in relazione a quanto indicato dalla Tab. 4.1.III delle NTC2018:

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

Nel caso in esame si considerano:

- Condizioni **aggressive**: per le verifiche a fessurazione **elevazioni** (classe di esposizione **XC4**) e per le verifiche a fessurazione delle **fondazioni** e delle **sottofondazioni** (classe di esposizione **XA1**).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

La Tab. 4.1.IV stabilisce i criteri per la scelta degli stati limite di fessurazione in funzione delle condizioni ambientali e del tipo di armatura:

Tab. 4.1.IV - Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione

Gruppi di Esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile Stato limite	w_k	Poco sensibile Stato limite	w_k
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	$\leq w_1$

Pertanto, nel caso in esame si ha:

- Verifiche a fessurazione – condizioni ambientali **Aggressive** – Armatura poco sensibile:
 - o Combinazione di azioni frequente: $w_k \leq w_2 = 0.3$ mm
 - o Combinazione di azioni quasi permanente: $w_k \leq w_1 = 0.2$ mm


In alcuni casi, in accordo al par. §4.1.2.2.4.5, le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure sono state condotte senza calcolo diretto, verificando che la tensione di trazione dell'armatura, valutata nella sezione parzializzata per la combinazione di carico pertinente, sia contenuta entro i valori limite specificati nelle seguenti tabelle:

Tabella C4.1.II Diametri massimi delle barre per il controllo di fessurazione

Tensione nell'acciaio σ_s [MPa]	Diametro massimo ϕ delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	40	32	25
200	32	25	16
240	20	16	12
280	16	12	8
320	12	10	6
360	10	8	-

Tabella C4.1.III - Spaziatura massima delle barre per il controllo di fessurazione

Tensione nell'acciaio σ_s [MPa]	Spaziatura massima s delle barre (mm)		
	$w_3 = 0,4$ mm	$w_2 = 0,3$ mm	$w_1 = 0,2$ mm
160	300	300	200
200	300	250	150
240	250	200	100
280	200	150	50
320	150	100	-
360	100	50	-

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

In rapporto a quanto specificato nelle precedenti tabelle è possibile individuare le tensioni limite dell'acciaio per ciascun diametro delle barre:

Tensioni limite in funzione diametro barre			
Diametro barre ϕ [mm]	Tensione max acciaio σ_s [Mpa]		
	$w_3=0.4\text{mm}$	$w_2=0.3\text{mm}$	$w_1=0.2\text{mm}$
40	160	114	93
36	180	137	111
32	200	160	129
30	207	171	138
28	213	183	147
26	220	194	156
24	227	204	164
22	233	213	173
20	240	222	182
18	260	231	191
16	280	240	200
14	300	260	220
12	320	280	240
10	360	320	260
8	360	360	280
6	360	360	320

4.2 Acciaio in barre per cemento armato e Reti Elettrosaldate


4.2.1 Qualità dell'acciaio

Acciaio in barre B450C in accordo a DM 17/01/2018 (Capitolo 11).

Le Reti Elettrosaldate (RES), potranno essere realizzate impiegando acciaio B450A con le limitazioni all'impiego previste nel capitolo 11 delle NTC2018.

4.2.2 Resistenze di progetto

Caratteristiche Acciaio per Calcestruzzo armato	Var	unità		
Qualità dell'acciaio			B450C	B450A
Tensione caratteristica di snervamento nominale	f_{yk}	Mpa	450	450
Tensione caratteristica a carico ultimo nominale	f_{tk}	Mpa	540	450
Modulo elastico	E_s	Mpa	210000	210000
diametro minimo della barra impiegabile	ϕ_{min}	mm	6	5
diametro massimo della barra impiegabile	ϕ_{max}	mm	40	10
STATI LIMITE ULTIMI				
	Var	unità		
coefficiente γ_s	γ_s		1.15	1.15
Resistenza di calcolo	$f_{yd}=f_{yk}/\gamma_s$	Mpa	391.3	391.3
STATI LIMITE DI ESERCIZIO				
	Var	unità		
$\sigma_{s,max}$ - combinazione di carico caratteristica	$\sigma_{s,max}=0.8 f_{yk}$	Mpa	360.0	360.0

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	<i>VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro</i>	

5 CRITERI DI CALCOLO

Le analisi e le verifiche sono state condotte con l'ausilio del seguente programma di calcolo:

- MAX 15.0 – vers. 15.04.b, prodotto da Aztec Informatica.

5.1 Calcolo della spinta

5.1.1 Metodo di Culmann

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

I passi del procedimento risolutivo sono i seguenti:

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

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.

5.1.2 Spinta in presenza di sisma

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

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

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

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

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

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

Avendo posto

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

Dove k_h e k_v sono, rispettivamente, il coefficiente sismico orizzontale e verticale.

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

Terreno a bassa permeabilità

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

Terreno a permeabilità elevata

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

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

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


dove il coefficiente A vale

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

In presenza di falda a monte, nel coefficiente A si tiene conto dell'influenza dei pesi di volume nel calcolo di θ . Adottando il metodo di Mononobe-Okabe per il calcolo della spinta, il coefficiente A viene posto pari a 1. Tale incremento di spinta è applicato a metà altezza della parete di spinta nel caso di forma rettangolare del diagramma di incremento sismico, allo stesso punto di applicazione della spinta statica nel caso in cui la forma del diagramma di incremento sismico è uguale a quella del diagramma statico.

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

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

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

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.

5.2 Determinazione degli scarichi sui pali

Gli scarichi sui pali vengono determinati mediante il metodo delle rigidezze.

La piastra di fondazione viene considerata infinitamente rigida (3 gradi di libertà) ed i pali vengono considerati incastrati o incernierati (la scelta del vincolo viene fatta dall'Utente nella tabella CARATTERISTICHE del sottomenu PALI) a tale piastra.

Viene effettuata una prima analisi di ogni palo di ciascuna fila (i pali di ogni fila hanno le stesse caratteristiche) per costruire una curva carichi-spostamenti del palo. Questa curva viene costruita considerando il palo elastico. Si tratta, in definitiva, della matrice di rigidezza del palo K_e , costruita imponendo traslazioni e rotazioni unitarie per determinare le corrispondenti sollecitazioni in testa al palo.

Nota la matrice di rigidezza di ogni palo si assembla la matrice globale (di dimensioni 3×3) della palificata, K .

A questo punto, note le forze agenti in fondazione (N , T , M) si possono ricavare gli spostamenti della piastra (abbassamento, traslazione e rotazione) e le forze che si scaricano su ciascun palo. Infatti indicando con p il vettore dei carichi e con u il vettore degli spostamenti della piastra abbiamo:

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


Noti gli spostamenti della piastra, e quindi della testa dei pali, abbiamo gli scarichi su ciascun palo. Allora per ciascun palo viene effettuata un'analisi elastoplastica incrementale (tramite il metodo degli elementi finiti) che, tenendo conto della plasticizzazione del terreno, calcola le sollecitazioni in tutte le sezioni del palo; le caratteristiche del terreno (rappresentate da K_h) sono tali che se non è possibile raggiungere l'equilibrio si ha collasso per rottura del terreno.

5.3 Verifica a stabilità globale

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

Eseguendo il calcolo mediante gli Eurocodici si può impostare $\eta_g \geq 1.00$.

Viene usata la tecnica della suddivisione a strisce della superficie di scorrimento da analizzare. La superficie di scorrimento viene supposta circolare e determinata in modo tale da non avere intersezione con il profilo del muro o con i pali di fondazione. Si determina il minimo coefficiente di

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

sicurezza su una maglia di centri di dimensioni 10x10 posta in prossimità della sommità del muro. Il numero di strisce è pari a 50.

Si adotta per la verifica di stabilità globale il **metodo di Bishop**. Il coefficiente di sicurezza nel metodo di Bishop si esprime secondo la seguente formula:

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

dove il termine m è espresso da

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

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


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

5.4 Verifiche in condizioni statiche e sismiche (STR - GEO)

In accordo alle NTC2018 le verifiche SLU di tipo geotecnico (GEO) delle fondazioni dei muri su pali sono state effettuate con riferimento ai seguenti stati limite, accertando che la condizione $E_d \leq R_d$ sia soddisfatta per ogni stato limite considerato:

- Collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali;
- Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali;
- Collasso per carico limite di sfilamento del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali di trazione;
- Collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi trasversali;
- Collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi trasversali;
- Stabilità globale.

Le verifiche di stabilità globale vengono effettuate seguendo l'Approccio 1 con la combinazione dei coefficienti parziali (A2, M2, R2) definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II e 6.8.I delle NTC2018:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Tab. 6.2.I – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni

	Effetto	Coefficiente Parziale γ_E (o γ_E')	EQU	(A1)	(A2)
Carichi permanenti G_1	Favorevole	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevole		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti $G_2^{(1)}$	Favorevole	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevole	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevole		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Per i carichi permanenti G_2 si applica quanto indicato alla Tabella 2.6.I. Per la spinta delle terre si fa riferimento ai coefficienti γ_{G1}

Tab. 6.2.II – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Parametro	Grandezza alla quale applicare il coefficiente parziale	Coefficiente parziale γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ_γ	γ_γ	1,0	1,0

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

COEFFICIENTE	R2
γ_R	1,1

Le altre verifiche agli stati limite ultimi finalizzate al dimensionamento geotecnico (carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali, trasversali e di sfilamento), sono state effettuate riferendosi all'Approccio 2 con i gruppi parziali A1, M1, R3 definiti dalle tabelle 6.2.I, 6.2.II, precedentemente illustrate, 6.4.II e 6.4.VI:

Tab. 6.4.II – Coefficienti parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali

Resistenza	Simbolo	Pali infissi	Pali trivellati	Pali ad elica continua
	γ_R	(R3)	(R3)	(R3)
Base	γ_b	1,15	1,35	1,3
Laterale in compressione	γ_s	1,15	1,15	1,15
Totale ⁽¹⁾	γ	1,15	1,30	1,25
Laterale in trazione	γ_{st}	1,25	1,25	1,25


⁽¹⁾ da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tab. 6.4.VI - Coefficiente parziale γ_T per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali

Coefficiente parziale (R3)
$\gamma_T = 1,3$

Per quanto riguarda le verifiche agli SLU di tipo strutturale (STR), per le Verifiche di resistenza degli elementi strutturali si è utilizzato l'Approccio 2: A1+M1+R3.

In accordo con le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17/01/2018 - capitolo 7.11 – sono state condotte anche le verifiche in condizioni sismiche applicando i coefficienti parziali dei parametri geotecnici ed alle resistenze, mentre i coefficienti parziali dei carichi sono stati posti pari ad 1.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Per quanto riguarda la stabilità globale si è utilizzato l'Approccio 1 Combinazione 2: M2+R2+kh±kv.

Per quanto riguarda le altre verifiche agli SLU di tipo geotecnico si è utilizzato l'Approccio 2: M1+R3+kh±kv.

Per quanto riguarda invece le verifiche agli SLU di tipo strutturale, per le Verifiche di resistenza degli elementi strutturali si è utilizzato l'Approccio 2: M1+R3+kh±kv.

5.4.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico assiale di compressione

Deve essere:

$$Fcd \leq Rcd$$

Dove:

Fcd è il carico assiale di compressione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

Rcd la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$$Rcd = Rbd + Rsd - Wp$$

Essendo:

Rbd = Rbk / γ_b la resistenza alla base di progetto;

Rsd = Rsk / γ_s la resistenza laterale di progetto;

Wp il peso del palo alleggerito;

γ_b, γ_s coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC2018 precedentemente illustrata;

$Rbk = \text{Min} [(Rbc, cal)_{media} / \xi_3; (Rbc, cal)_{min} / \xi_4]$ la resistenza alla punta caratteristica;

$Rsk = \text{Min} [(Rsc, cal)_{media} / \xi_3; (Rsc, cal)_{min} / \xi_4]$ la resistenza laterale caratteristica;


ξ_3, ξ_4 coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC2018:

Tab. 6.4.IV - Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_3	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_4	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Rb,cal ed *Rs,cal* rappresentano le resistenze alla base e laterale di calcolo del palo valutate con la seguenti espressioni:

$Rb, cal = qb Ap$ la resistenza alla punta e:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

$R_{s,cal} = \sum_i^n q_{s_i} A_i$ la resistenza laterale

i è lo strato i esimo attraversato dal palo ed n il numero totale degli strati.

5.4.1.1 Unità a comportamento coesivo (Argille e limi)

La verifica è effettuata in termini di tensioni totali.

La resistenza unitaria alla base viene determinata attraverso la seguente espressione:

$$q_b = \sigma_v + 9 c_u$$

essendo σ_v la tensione verticale totale alla quota della base del palo e c_u la coesione non drenata del terreno di fondazione alla base.

Relativamente alla resistenza laterale, il valore di q_{s_i} viene determinato come:

$$q_{s_i} = \alpha_i c_{ui}$$

Essendo:

α un coefficiente riduttivo della coesione non drenata c_u , variabile secondo quanto suggerito da AGI (1984) per pali trivellati:

Tipo di palo	Valori di c_u [kPa]	Valori di α
Trivellato	$c_u < 25$	0.9
	$25 \leq c_u < 50$	0.8
	$50 \leq c_u < 75$	0.6
	$c_u \geq 75$	0.4

Tabella 5.1 – Valori di α (AGI 1984)


5.4.1.2 Unità a comportamento incoerente (Sabbie, Sabbie limose e Ghiaie)

La verifica è effettuata in termini di tensioni efficaci.

Per pali trivellati di grande diametro la resistenza unitaria alla base viene determinata attraverso la seguente espressione:

$$q_b = Nq^* \times \sigma_v'$$

Nq^* è il coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere di un cedimento alla base del palo pari a $(0.06 - 0.1) D$ valutato secondo Berezantzev (1965), e σ_v' la tensione verticale alla base del palo in termini di tensioni efficaci.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

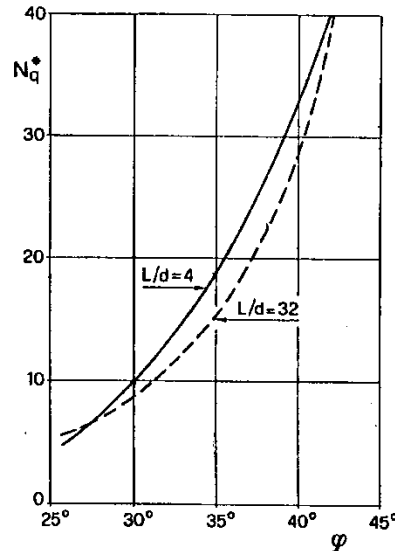


Figura 5.1 – Coefficienti Nq^* (Berezantzev, 1965), corrispondenti all'insorgere delle deformazioni plastiche alla base

In ogni caso è stato assunto per q_b un valore limite $q_{b,max}$ pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione [Gwizdala (1984), Reese&O'Neill (1988) e Matsui (1993)]:

$$q_{b,max1} = (Nspt)_m \times \alpha_N \text{ (kPa)}$$

Essendo:

α_N un coefficiente empirico pari a:

$$\alpha_N = 150 \text{ per ghiaie} \quad \alpha_N = 120 \text{ per sabbie} \quad \alpha_N = 85 \text{ per sabbie limose}$$

$(Nspt)_m$ Il valore di $Nspt$ medio su un tratto pari a $1.5 D$ al di sopra e al di sotto della base del palo.

e dalla seguente tabella:

$$q_{b,max2} = 7500 \text{ per ghiaie} \quad q_{b,max2} = 5800 \text{ per sabbie} \quad q_{b,max2} = 4300 \text{ per sabbie limose}$$

La resistenza unitaria laterale $q_{s,i}$ viene determinato in accordo a Reese e O'Neill (1988) e O'Neill&Hassan (1994) come:


$$q_{s,i} = \sigma'_m \beta(z) \leq q_{s,max}$$

essendo:

σ'_m il valore della tensione verticale determinata alla quota media dello strato considerato;

β coefficiente empirico;

$q_{s,max}$ tensione tangenziale ultima consigliabile.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

In accordo a Reese e O'Neill (1988) e O'Neill&Hassan (1994) al coefficiente empirico β possono essere assegnati i seguenti valori:

$$1.2 \geq \beta = 1.5 - 0.42 z^{0.34} \geq 0.25 \text{ per i depositi sabbiosi}$$

$$1.8 \geq \beta = 2.0 - 0.15 z^{0.75} \geq 0.25 \text{ per i depositi sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi}$$

In accordo a Reese & Wright (1977) nel caso di pali trivellati a fango, il valore di $q_{s,max}$ è ricavabile dalle seguenti espressioni:

$$q_{s,max} = 3 \times N_{spt} \text{ (kPa)} \quad \text{per } N_{spt} \leq 53$$

$$q_{s,max} = 142 + 0,32 \times N_{spt} \text{ (kPa)} \quad \text{per } N_{spt} > 53$$

5.4.1.3 Unità rocciose

Per pali trivellati di grande diametro in roccia, il Canadian Foundation Manual (1978) suggerisce questa espressione per la portata ammissibile alla base:

$$q_{b,amm} = K_{sp} \times q_u$$

con:

$$K_{sp} = \frac{3 + c/B}{10 \cdot \sqrt{1 + 300 \cdot \frac{\delta}{c}}}$$

Dove:

K_{sp} coefficiente empirico compreso tra 0.1 e 0.4, che dipende dalla spaziatura e include un fattore di sicurezza pari a 3;

q_u valore medio della resistenza a compressione monoassiale della matrice rocciosa (determinata su campioni di roccia intatta);

c spaziatura delle discontinuità;

δ apertura delle discontinuità;


B diametro del palo.

Poulos e Davis in "Analisi e progettazione di fondazioni su pali, 1980", sulla base dei dati empirici forniti da Thorne (1977), suggeriscono una pressione massima ammissibile alla punta dell'ordine di $0.3 q_{um}$ (resistenza monoassiale alla compressione) che sembrerebbe abbastanza prudente per quasi tutte le argilliti rigonfie. Anche in questo caso, il riferimento alle soluzioni teoriche mostra che, tali valori, generalmente, implicano un coefficiente di sicurezza di almeno 3 per le rocce fratturate o con fratture a brevi intervalli, e 12 o più per rocce integre.

Sulla base di quanto sopra, la resistenza unitaria alla base è stata assunta pari a:

$$q_{b,amm} = 3 K \times q_u$$

dove K è un coefficiente cautelativamente assunto pari a 0.20, sulla scorta di quanto precedentemente espresso.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

La resistenza unitaria laterale q_s , per pali trivellati in roccia, viene determinata impiegando l'espressione suggerita da Horvath e Kenney (1989):

$$q_s = 6.656 \cdot \sqrt{q_u} \quad (kPa)$$

5.4.2 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione

L'interasse tra i pali è fissato ad un valore non minore di tre volte il loro diametro.

La resistenza ai carichi verticali $R_{cd,gr}$ del gruppo di pali viene determinata in base alla seguente espressione:

$$R_{cd,gr} = \eta n R_{cd}$$

In cui:

η è l'efficienza del gruppo di pali;

n Il numero complessivo di pali del gruppo.

R_{cd} la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo definito in accordo a quanto illustrato nel paragrafo **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**

Per palificate in terreni incoerenti e interassi usuali (non minori di tre volte il diametro dei pali), l'efficienza è sempre maggiore dell'unità e nel progetto viene assunta pari ad uno. In questi casi, la verifica di collasso per carico limite del palo singolo è certamente più gravosa di quella relativa al gruppo che, pertanto, viene omessa.

Per palificate in terreni coesivi, l'efficienza del gruppo di pali risulta minore dell'unità.

Il valore dell'efficienza è stato determinato attraverso la nota formula empirica di Converse-Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 m n}$$

In cui:

d diametro dei pali;

i interasse tra i pali;

m numero di file di pali;


n numero di pali per ciascuna fila.

La verifica si ritiene soddisfatta se:

$$N_{\max SLU} \leq R_{cd,gr}$$

Dove:

$N_{\max SLU}$ è il massimo carico verticale agli SLU-STR o SLV agente sulla palificata.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

5.4.3 Verifiche SLU di collasso per sfilamento del palo singolo nei riguardi del carico assiale di trazione

Deve essere:

$$F_{td} \leq R_{td}$$

Dove:

F_{td} è il carico assiale di trazione assunto in progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

R_{td} la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:

$$R_{cd} = R_{sd}$$

Essendo:

$R_{sd} = R_{sk} / \gamma_s$ la resistenza laterale di progetto;

γ_s coefficienti di sicurezza parziali da applicare alle resistenze caratteristiche a carico verticale dei pali, forniti dalla Tab. 6.4.II delle NTC2018 precedentemente illustrata;

R_{sk} la resistenza laterale caratteristica, valutata secondo quanto illustrato al paragrafo 5.1.1.

5.4.4 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale

$$F_{tr,d} \leq R_{tr,d}$$

Dove:

$F_{tr,d}$ è il carico orizzontale di progetto nelle verifiche allo SLU agente sul palo singolo;

$R_{tr,d}$ la Resistenza di progetto ai carichi orizzontali allo SLU per il palo singolo fornita dalla seguente espressione:


$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$ la resistenza caratteristica ai carichi orizzontali;

γ_T coefficiente di sicurezza parziale per le verifiche agli stati limite ultimi di pali soggetti a carichi trasversali, fornito dalla Tab. 6.4.VI delle NTC2018, precedentemente illustrata;

$$R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$$

la resistenza laterale caratteristica ai carichi orizzontali allo SLU;

ξ_3, ξ_4 coefficienti di riduzione che dipendono dal numero di verticali indagate, determinati in base alla Tab. 6.4.IV delle NTC2018:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

R_{tr,cal} rappresenta la resistenza di calcolo del palo ai carichi orizzontali H_{lim} valutata in accordo alla teoria proposta da Broms (1984).

Le ipotesi assunte da Broms sono le seguenti:

- Terreno omogeneo;
- Comportamento dell'interfaccia palo-terreno di tipo rigido-perfettamente plastico;
- la forma del palo è ininfluente e l'interazione palo-terreno è determinata solo dalla dimensione caratteristica D della sezione del palo (il diametro per sezioni circolari, il lato per sezioni quadrate, etc.) misurata normalmente alla direzione del movimento;
- il palo ha comportamento rigido-perfettamente plastico, cioè si considerano trascurabili le deformazioni elastiche del palo.

Questa ultima ipotesi comporta che il palo abbia solo moti rigidi finché non si raggiunge il momento di plasticizzazione M_y del palo. A questo punto si ha la formazione di una cerniera plastica in cui la rotazione continua indefinitamente con momento costante.

In accordo alla condizione di vincolo dei pali nei plinti di fondazione, il palo è considerato impedito di ruotare in testa.

I meccanismi di rottura del complesso palo-terreno sono condizionati dalla lunghezza del palo, dal momento di plasticizzazione della sezione e dalla resistenza esercitata dal terreno. I possibili meccanismi di rottura sono riportati nella figura seguente e sono solitamente indicati come "palo corto", "intermedio" e "lungo".

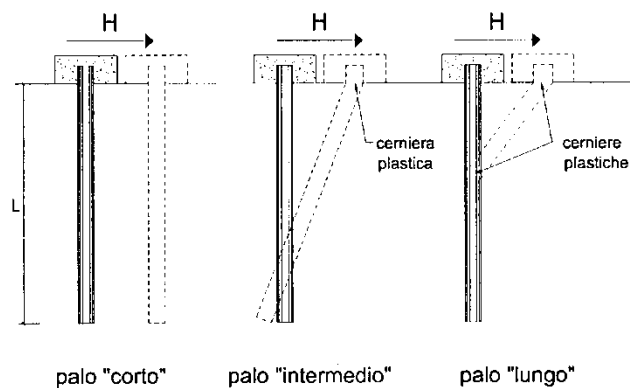



Figura 5.2 – meccanismi di rottura del complesso palo-terreno per pali impediti di ruotare alla testa soggetti a carichi orizzontali (Broms, 1984).

5.4.4.1 Unità a comportamento coesivo

Il diagramma di distribuzione della resistenza p offerta dal terreno lungo il fusto del palo è quello riportato nella figura seguente (a). Broms adotta al fine delle analisi una distribuzione semplificata (b) con reazione nulla fino a $1.5 D$ e costante con valore $9 c_u D$ per profondità maggiori.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

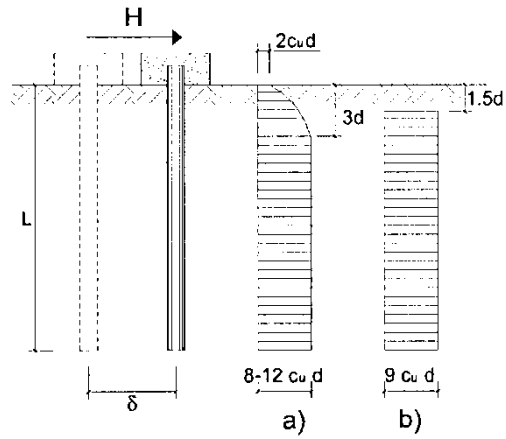


Figura 5.3 – distribuzione della resistenza offerta dal terreno a carichi orizzontali per pali impediti di ruotare alla testa (Broms, 1984).

Nella figura seguente si riportano gli schemi di calcolo per i tre meccanismi di rottura precedentemente illustrati:

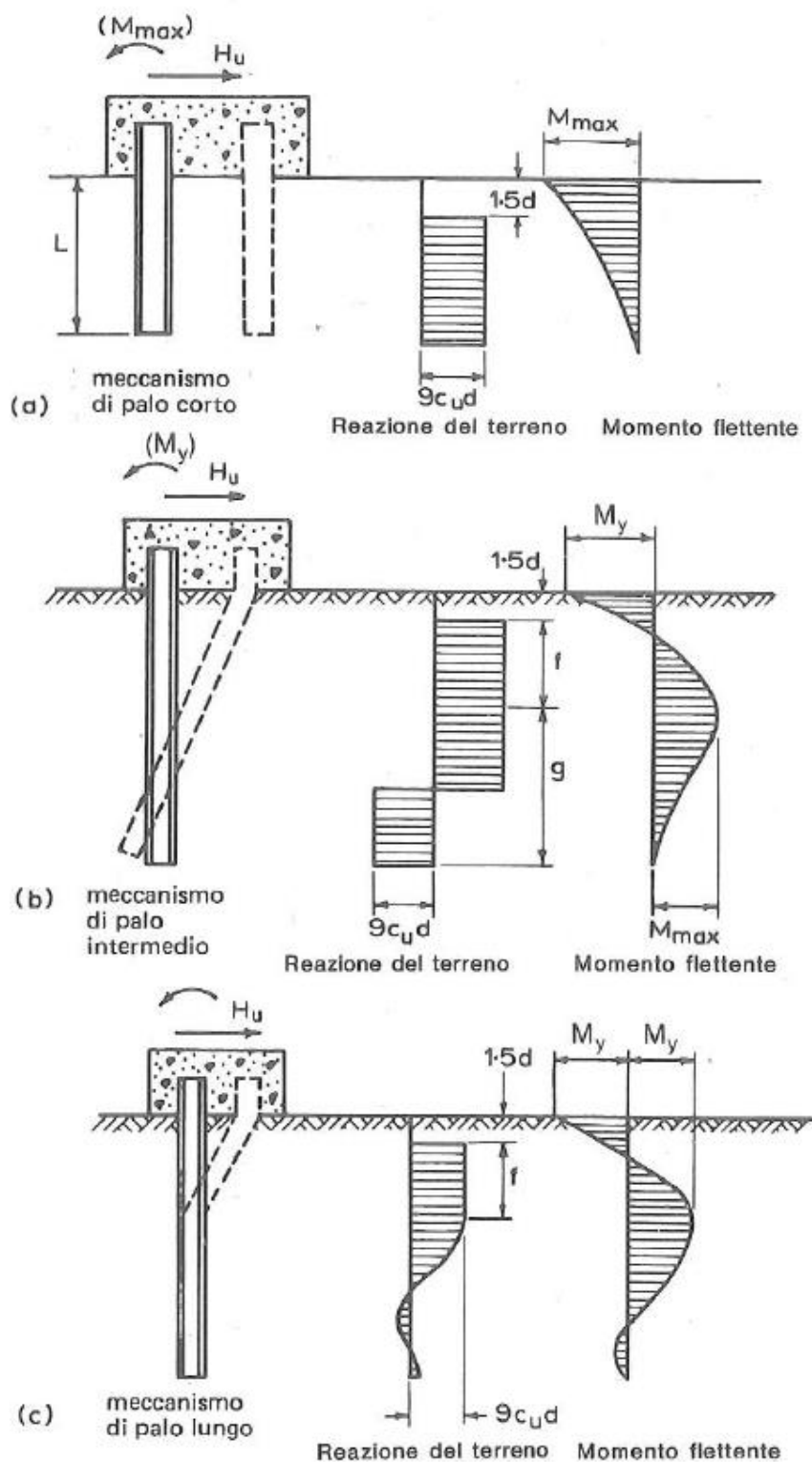



Figura 5.4 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni coesivi (Broms, 1984).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Facendo ricorso a semplici equazioni di equilibrio ed imponendo la formazione di una cerniera plastica nelle sezioni che raggiungono un momento pari a M_y , è possibile calcolare il carico limite orizzontale corrispondente ai tre meccanismi di rottura:

$$H \lim = 9c_u D^2 \left(\frac{L}{D} - 1.5 \right) \quad \text{palo corto}$$

$$H \lim = -9c_u D^2 \left(\frac{L}{D} - 1.5 \right) + 9c_u D^2 \sqrt{2 \left(\frac{L}{D} \right)^2 + \frac{4}{9} \frac{M_y}{c_u D^3} + 4.5} \quad \text{palo intermedio}$$

$$H \lim = -13.5c_u D^2 + c_u D^2 \sqrt{182.25 + 36 \frac{M_y}{c_u D^3}} \quad \text{palo lungo}$$

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di $H \lim$ si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H \lim = 9c_u D \times (f - 1.5D)$$

$$H \lim \times (d_s + f) - 4.5c_u D (f - 1.5D)^2 - 2M_y = 0$$

Essendo:

f la profondità della cerniera plastica dal piano di campagna

d_s l'altezza della testa del palo rispetto al piano di campagna

5.4.4.2 Unità a comportamento incoerente

Per un terreno incoerente si assume che la resistenza opposta dal terreno alla traslazione del palo vari linearmente con la profondità con legge:

$$p = 3 k_p \gamma z D$$

essendo:

k_p il coefficiente di spinta passiva;

z la profondità da piano campagna;

γ il peso di volume del terreno, nel caso in cui il terreno sia sotto falda si assume γ' .

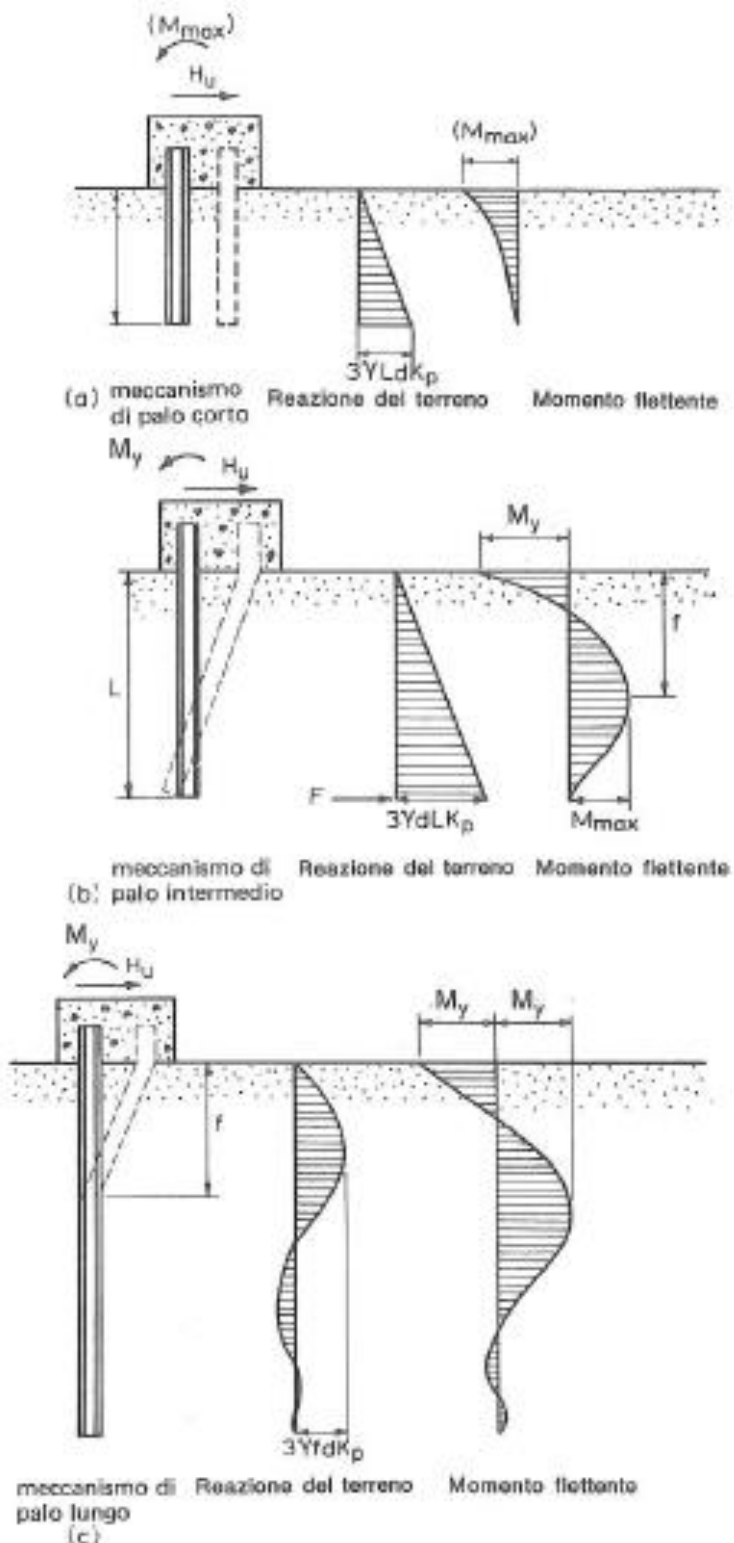



Figura 5.5 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni incoerenti (Broms, 1984).

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

I valori del carico limite corrispondenti ai diversi meccanismi di rottura sono di seguito riportati:

$$H \text{ lim} = 1.5k_p \gamma D^3 \left(\frac{L}{D} \right)^2 \quad \text{palo corto}$$

$$H \text{ lim} = \frac{1}{2} k_p \gamma D^3 \left(\frac{L}{D} \right)^2 + \frac{My}{L} \quad \text{palo intermedio}$$

$$H \text{ lim} = k_p \gamma D^3 \sqrt[3]{\left(3.676 \frac{My}{k_p \gamma D^4} \right)^2} \quad \text{palo lungo}$$

Nel caso di palo scalzato (ove presente) e per il caso di palo lungo, il valore di $H \text{ lim}$ si ottiene risolvendo le seguenti equazioni:

$$H \text{ lim} = 1.5k_p \gamma D f^2$$

$$f^3 + 1.5Df^2 - \left(\frac{2M_y}{\gamma k_p D} \right) = 0$$

Essendo:

f la profondità della cerniera plastica dal piano di campagna

d_s l'altezza della testa del palo rispetto al piano di campagna

5.4.5 Verifiche SLU di collasso per carico limite della palificata nei riguardi del carico trasversale

La resistenza ai carichi trasversali $R_{cd,gr}$ del gruppo di pali viene determinata in base alla seguente espressione:

$$R_{tr,dgr} = \eta n R_{tr,d1}$$

In cui:


η_{tr} è l'efficienza del gruppo di pali;

n Il numero complessivo di pali del gruppo.

$R_{tr,d1}$ la Resistenza di progetto allo SLU per il palo singolo definito in accordo a quanto illustrato ai paragrafi precedenti, secondo il momento di plasticizzazione del palo.

Il carico limite orizzontale di un gruppo può essere notevolmente inferiore alla somma dei valori relativi ai singoli pali; l'efficienza di un gruppo di pali rispetto ai carichi orizzontali è sempre inferiore all'unità.

Dalle "raccomandazioni sui pali di fondazione" AGI, 1984, si riporta quanto segue:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

“Sulla base dei risultati sperimentali disponibili sembra che l'efficienza tenda all'unità per un interasse fra i pali del gruppo pari a cinque volte il diametro dei pali; per interasse minore, l'efficienza diminuisce fino a 0.5.”

È possibile anche affermare che risulta più vantaggioso disporre il gruppo di pali normalmente alla direzione della forza orizzontale ovvero, a parità di numero di pali di un gruppo rettangolare resiste meglio se la forza orizzontale agisce parallelamente al lato corto.

Per il caso di interesse, relativo a pali disposti ad interasse non minore di 3 diametri si ritiene possibile considerare $\eta_{tr} = 80\%$.

Nel caso di gruppo di pali soggetti ad azioni orizzontali possono manifestarsi le due seguenti tipologie di interazione:

- interazione tra pali in linea, caricati in direzione parallela alla fila (Figura 5.6 - Schema A);
- interazione tra pali affiancati, caricati in direzione perpendicolare alla fila (Figura 5.9 - Schema B).

L'interazione del primo tipo si esplica in una diminuzione delle caratteristiche meccaniche del terreno retrostante il palo di testa della fila, con conseguente incremento degli spostamenti dei pali retrostanti.



Figura 5.6 – Schema A – Pali in linea

Studi sperimentali condotti sull'argomento hanno mostrato che l'interazione dipende principalmente dalla posizione relativa dei pali. Molti autori (Dunnivant & O'Neill, 1986) raccomandano fattori di riduzione distinti per pali frontali e pali retrostanti. Tali fattori sono dati in funzione della spaziatura tra i pali nella direzione del carico.

I fattori di riduzione per pali frontali possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 5.7.

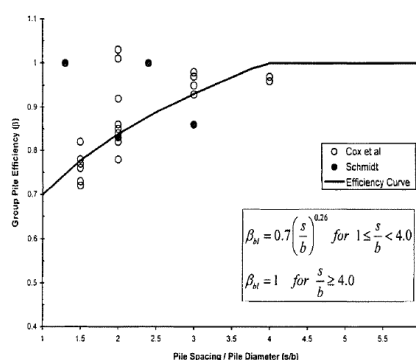



Figura 5.7 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali frontali

I fattori di riduzione per pali retrostanti possono essere ricavati dalle indicazioni fornite in Figura 5.8.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

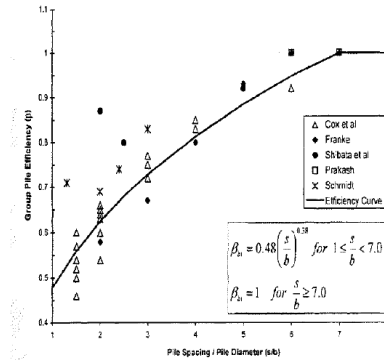


Figura 5.8 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali retrostanti

L'interazione del secondo tipo si esplica invece con un incremento degli spostamenti del palo centrale per effetto della presenza dei pali laterali.

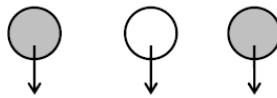


FIGURA 6-12: SCHEMA B – PALI AFFIANCATI

Figura 5.9 – Schema B – Pali affiancati

Tale riduzione di "p" in funzione del rapporto s/D (s = interasse dei pali, D = diametro del palo) può essere ricavata dalle indicazioni fornite in Figura 5.10.

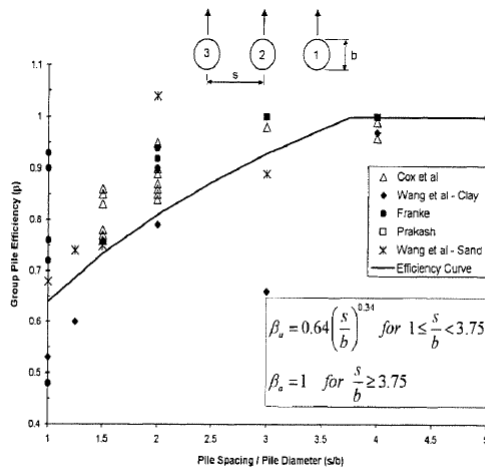



Figura 5.10 – Fattori di riduzione per pali disposti su file perpendicolari alla direzione del carico

Con riferimento alle geometrie maggiormente ricorrenti per i sistemi di fondazione profondi, gli incrementi medi delle sollecitazioni lungo i pali a causa degli effetti gruppo sono dell'ordine del 10-20%.

Nel caso in esame si considera un incremento massimo delle sollecitazioni sul palo singolo pari al 20%.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

6 AZIONI E COMBINAZIONI DI PROGETTO

6.1 Analisi dei carichi

6.1.1 Carichi permanenti

6.1.1.1 Carichi permanenti strutturali

Il peso proprio degli elementi strutturali é automaticamente valutato dal programma di calcolo utilizzato per l'analisi. Esso é calcolato considerando per il calcestruzzo un peso per unità di volume pari a **25 kN/m³**.

6.1.1.2 Spinta delle terre

Il calcolo della spinta del terreno è stata effettuato con riferimento al coefficiente di **spinta attiva K_A** .

6.1.1.3 Sovraccarico accidentale a tergo del muro

Si è considerato un sovraccarico accidentale sul rilevato pari a pari a **20 kN/m²**.

6.1.2 Azione sismica

L'analisi del muro in fase sismica è stato effettuato con gli usuali metodi pseudo statici in accordo a quanto previsto dalle NTC2018 (par. 7.11.6.2). L'incremento di spinta delle terre in fase sismica è stato valutato in accordo alla teoria di **Mononobe-Okabe**.

I coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v sono valutati come illustrato successivamente.

6.1.2.1 Coordinate di riferimento e parametri sismici fondamentali

I parametri sismici fondamentali sono stati determinati per la regione Sardegna utilizzando la Tabella 2, in allegato alle NTC. Si ottengono i seguenti valori:


TUTTE LE OPERE

Vita Nominale	$V_N =$	50	anni
Classe d'uso	$CI =$	IV	
Coefficiente d'uso	$C.u. =$	2.0	
Periodo di riferimento	$V_R =$	100	anni

STATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_0 [-]	T^*_c [s]
SLO	60	0.026	2.685	0.300
SLD	101	0.032	2.729	0.307
SLV	949	0.061	2.976	0.371
SLC	1950	0.072	3.061	0.393

L'azione sismica viene considerata mediante spettri di risposta elastici in accelerazione delle componenti orizzontali e verticale, definiti in base al §3.2 delle NTC 2018.

Nel caso in esame si assumono le seguenti categorie stratigrafiche e topografiche:

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

- Categoria di sottosuolo: **B**
- Categoria topografica: **T1**

a_g/g	Cat. Sottosuolo	Cat. Stratigrafica	Coeff. Di sottosuolo Ss	Coeff. topografico St	Coeff. Sismico orizzontale Kh	Coeff. Sismico verticale Kv
0.061	B	T1	1.20	1.00	0.073	0.037

Dove:

Coefficiente sismico orizzontale: $k_h = S_s \times S_t \times a_g/g \times \beta_m$


Coefficiente sismico verticale: $k_v = k_h / 2$

Con il coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito, determinato in accordo al par. 7.11.6.2.1 delle NTC2018, è pari a: $\beta_m = 1.00$.

6.1.3 Urto veicolare su guard-rail

Si assume un carico puntuale pari a **100 kN** applicato a 1.00 m al di sopra della testa del muro. L'azione equivalente applicata in testa al muro è riportata nella tabella seguente.

TIPOLOGICO			SPA	SPB		
Tipologia barriera (P=Puntuale, D=Diffusa)			P	P		
Diffusione dei carichi (B=bordo, C=centrale)			B	B		
Forza d'urto	Fu	kN	100	100		
Altezza applicazione	Hp1	m	1	1		
Spessore pavimentazione	Hp2	m	0	0		
Altezza applicazione	Hp	m	1	1		
Altezza paramento	H	m	9.74	7.98		
Altezza applicazione carico da spiccato	Ht	m	9.74	7.98		
Larghezza di diffusione			Bdiff	m	9.74	7.98
Forza in testa al muro			Ft	kN	100	100
Momento in testa al muro			Mt	kNm	100	100
Forza alla base del muro			Fb	kN	100	100
Momento alla base del muro			Mb	kNm	1074	898
Forza alla base del concio di muro			Fb*	kN/m	10.3	12.5
Momento alla base del concio di muro			Mb*	kNm/m	110.3	112.5
Forza equivalente in testa al concio			Ft*	kN/m	10.3	12.5
Momento equivalente in testa al concio			Mt*	kNm/m	10.3	12.5

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

6.2 Combinazioni di Carico

In accordo al par. 2.5.3 delle NTC2018 ai fini delle verifiche degli stati limite sono state considerate le seguenti combinazioni delle azioni:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione frequente, impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione quasi permanente (SLE), impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A_d :


$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$

Dove:

- G_1 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi strutturali;
- G_2 rappresenta il peso proprio di tutti gli elementi non strutturali;
- P rappresenta le azioni di pretensione e precompressione (ove presenti);
- Q_{ki} rappresenta il valore caratteristico della i -esima azione variabile;
- E rappresenta l'azione sismica per lo stato limite in esame;
- A_d rappresenta le azioni eccezionali.
- $\psi_{0j}, \psi_{1j}, \psi_{2j}$ sono i coefficienti di combinazione per tenere conto della ridotta probabilità di concomitanza delle azioni variabili con i rispettivi valori caratteristici.

I valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche SLU sono quelli già indicati al paragrafo 5.4.

I valori dei coefficienti ψ_{0j}, ψ_{1j} e ψ_{2j} per le diverse categorie di azioni sono riportati nella tabella 5.1.VI delle NTC2018.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

7 PARAMETRI GEOTECNICI E STRATIGRAFIA DI PROGETTO

Di seguito si riporta la stratigrafia ed i parametri geotecnici di progetto impiegati nel dimensionamento delle fondazioni su pali.

VIADOTTO: **VI04** Numero delle verticali indagate spinte a profondità utile al dimensionamento dei pali **1**

Allineamento: **MURI SPALLE**

Profondità falda da piano di campagna zw m -

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO
* da intradosso fondazione

Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	PARAMETRI DI RESISTENZA											
				VALORI MEDI					VALORI MINIMI						
				γ_{med} [kPa]	QU _{med} [kPa]	CU _{med} [kPa]	C' _{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	QU _{min} [kPa]	CU _{min} [kPa]	C' _{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT
1	0.00	40.00	CB	20.1	12200					18.0	8900				

Tabella 7.1 – Stratigrafie e parametri geotecnici per il progetto delle fondazioni

Per il rilevato stradale vengono considerate le seguenti caratteristiche:


$$\gamma = 18.0 \text{ kN/mc}$$

$$c' = 0.0 \text{ kPa}$$

$$\phi' = 35^\circ$$

La falda è disposta a profondità tali da non interferire con le opere in esame.

Per tutti gli allineamenti che sono interessati per i primi metri dalla presenza del terreno roccioso, nel caso in esame l'unità identificata con "CB", si omettono le veriche per carico limite trasversale dei pali in considerazione delle caratteristiche del terreno.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

8 SEZIONI DI ANALISI E RISULTATI

8.1 Sollecitazioni ed analisi del muro

I risultati delle analisi e le sollecitazioni del muro e della sua fondazione sono riportati in in allegato al capitolo 11.

8.2 Riepilogo delle azioni in testa ai pali di fondazione

Di seguito si riporta il riepilogo delle azioni in testa ai pali di fondazione:

Muro Spalla SPA:

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	3002	2983	3002	2866	2759	2759
Azione assiale minima	Nmin	2200	2662	2200	2568	2353	2353
Azione trasversale massima	Vmax	818	818	790	581	509	509

Muro Spalla SPB:

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	2874	2874	2464	2786	2633	2633
Azione assiale minima	Nmin	2095	2095	2209	2169	1987	1987
Azione trasversale massima	Vmax	641	641	628	453	388	388

8.3 Caratteristiche della sollecitazione per verifiche pali di fondazione

Il momento flettente massimo agente sui pali è stato determinato nell'ipotesi di comportamento elastico lineare del palo e del terreno di fondazione.

Nell'ipotesi di palo incastrato in sommità, il momento massimo viene attinto all'incastro con il plinto di fondazione e vale:

$$M_{\max} = V_i \times (L_0)/2$$

Essendo L_0 la lunghezza elastica del palo pari a:

$$L_0 = [4 \times E_p \times I_p / E_s]^{0.25}$$

E_p il modulo di elasticità del palo;


I_p il momento d'inerzia del palo;

E_s Modulo di reazione orizzontale del terreno costante con la profondità, relativo agli strati superficiali;

Di seguito si riporta:

- il calcolo della lunghezza libera d'inflessione dei pali di fondazione;
- Le caratteristiche della sollecitazione prese in conto per le verifiche dei pali di fondazione;

La costante di reazione orizzontale è stata assunta per il terreno **CB (calcari bioclastici)** pari a $k_h = 100000$ kN/m³.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Di seguito si riporta il calcolo della lunghezza libera d'inflessione dei pali di fondazione:

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	Ec	Mpa	33346
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	Ea	Mpa	210000
Modulo di Poisson del terreno	v		0.30
Diametro del palo	Dp	m	1.20
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	Ip	m4	0.1018
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	100000
Lunghezza libera d'inflessione	L0	m	2.95

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	2983	3002	2866	2759	2759
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	2662	2200	2568	2353	2353
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	1205	1164	856	750	750
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	818	790	581	509	509


RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA	SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata	11932	12008
Carico verticale medio agente sui pali	1492	1501

Muro Spalla SPB:

Considerando la medesima costante kh si ha:

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	2874	2464	2786	2633	2633
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	2095	2209	2169	1987	1987
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	945	925	667	572	572
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	641	628	453	388	388

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA	SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata	9880	9856
Carico verticale medio agente sui pali	1235	1232

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

9 VERIFICHE

9.1 Verifiche strutturali

9.1.1 Verifiche strutturali dei pali di fondazione

La verifiche a pressoflessione e taglio per le sezioni in c.a. sono state effettuate con il software RCSEC® prodotto da Geostru.

Muro Spalla SPA:

I pali di fondazione saranno armati come segue:

- Armature longitudinali: 20 ϕ 24;
- Armature trasversali: spirale ϕ 12/20.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio relative alla testa del palo.

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Circolare
Classe Conglomerato:	C32/40
Raggio circ.:	60.0 cm
X centro circ.:	0.0 cm
Y centro circ.:	0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen.	Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre				
Xcentro	Ascissa [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate				
Ycentro	Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate				
Raggio	Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate				
N°Barre	Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza				
\emptyset	Diametro [mm] della singola barra generata				


N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	\emptyset
1	0.0	0.0	50.1	20	24

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe:	12 mm
Passo staffe:	10.0 cm
Staffe:	Una sola staffa chiusa perimetrale

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N	Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)				
Mx	Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.				
My	Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.				
Vy	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y				
Vx	Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x				
N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

1	2983.00	1205.00	0.00	818.00	0.00
2	2662.00	1205.00	0.00	818.00	0.00
3	1492.00	1205.00	0.00	818.00	0.00
4	3002.00	1164.00	0.00	790.00	0.00
5	2200.00	1164.00	0.00	790.00	0.00
6	1501.00	1164.00	0.00	790.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2866.00	856.00	0.00
2	2568.00	856.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2759.00	750.00 (1691.92)	0.00 (0.00)
2	2353.00	750.00 (1410.88)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2759.00	750.00 (1691.92)	0.00 (0.00)
2	2353.00	750.00 (1410.88)	0.00 (0.00)


RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	8.7 cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	13.3 cm
Copriferro netto minimo staffe:	7.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sn Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

N Ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	2983.00	2139.48	0.00	2983.08	2658.40	0.00	2.206	----
2	S	2662.00	2044.20	0.00	2662.05	2567.46	0.00	2.131	----
3	S	1492.00	1674.86	0.00	1492.03	2212.93	0.00	1.836	----
4	S	3002.00	2145.10	0.00	3001.86	2663.62	0.00	2.288	----
5	S	2200.00	1902.36	0.00	2199.87	2431.37	0.00	2.089	----
6	S	1501.00	1677.86	0.00	1501.21	2215.83	0.00	1.904	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00132	0.0	60.0	0.00257	0.0	50.1	-0.00681	0.0	-50.1
2	0.00350	-0.00153	0.0	60.0	0.00253	0.0	50.1	-0.00727	0.0	-50.1
3	0.00350	-0.00249	0.0	60.0	0.00235	0.0	50.1	-0.00931	0.0	-50.1
4	0.00350	-0.00130	0.0	60.0	0.00258	0.0	50.1	-0.00678	0.0	-50.1
5	0.00350	-0.00188	0.0	60.0	0.00247	0.0	50.1	-0.00801	0.0	-50.1
6	0.00350	-0.00248	0.0	60.0	0.00235	0.0	50.1	-0.00929	0.0	-50.1

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA


a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro $aX+bY+c=0$ nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000093634	-0.002118052	----	----
2	0.000000000	0.000097843	-0.002370586	----	----
3	0.000000000	0.000116379	-0.003482750	----	----
4	0.000000000	0.000093399	-0.002103960	----	----
5	0.000000000	0.000104532	-0.002771935	----	----
6	0.000000000	0.000116210	-0.003472603	----	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Passo staffe: 10.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio di progetto [kN] = proiez. di V_x e V_y sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]
 Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	818.00	3228.07	1893.61	93.4	107.2	21.80°	1.145	9.9	23.0(0.0)
2	S	818.00	3159.29	1903.32	93.9	105.9	21.80°	1.130	9.9	23.0(0.0)
3	S	818.00	2915.34	1933.86	95.4	101.3	21.80°	1.073	9.7	23.0(0.0)
4	S	790.00	3230.68	1893.61	93.4	107.2	21.80°	1.146	9.6	23.0(0.0)
5	S	790.00	3069.53	1913.34	94.4	104.4	21.80°	1.107	9.5	23.0(0.0)
6	S	790.00	2916.53	1933.86	95.4	101.3	21.80°	1.073	9.4	23.0(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	7.20	0.0	0.0	-37.1	0.0	-50.1	1025	13.6	15.7	1.00
2	S	7.22	0.0	0.0	-49.0	0.0	-50.1	1422	22.6	15.7	1.00


COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	6.34	0.0	0.0	-24.7	0.0	-50.1	868	13.6	15.7	1.00
2	S	6.31	0.0	0.0	-38.5	0.0	-50.1	1330	22.6	15.7	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
 Ver. Esito della verifica
 S1 Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
 S2 Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
 k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$ [B.6.6 DM96]
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi
 srm Distanza media tra le fessure [mm]
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e * sm * srm$. Valore limite tra parentesi
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.6	0	0.125	24	87	-4.089	0.00005 (0.00005)	282	0.023 (0.30)	1691.92	0.00

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

2 S -1.9 0 0.125 24 87 -2.539 0.00007 (0.00007) 276 0.034 (0.30) 1410.88 0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	6.34	0.0	0.0	-24.7	0.0	-50.1	868	13.6	15.7	0.50
2	S	6.31	0.0	0.0	-38.5	0.0	-50.1	1330	22.6	15.7	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.6	0	0.125	24	87	-1.545 0.00005 (0.00005)	282	0.023 (0.20)		1691.92	0.00
2	S	-1.9	0	0.125	24	87	-0.769 0.00007 (0.00007)	276	0.034 (0.20)		1410.88	0.00

Muro Spalla SPB:

I pali di fondazione saranno armati come segue:

- Armature longitudinali: 20φ24;
- Armature trasversali: spirale φ12/20.

Di seguito si riportano le verifiche a pressoflessione e taglio relative alla testa del palo.

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Circolare
Classe Conglomerato: C32/40

Raggio circ.: 60.0 cm
X centro circ.: 0.0 cm
Y centro circ.: 0.0 cm

DATI GENERAZIONI CIRCOLARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione circolare di barre
Xcentro Ascissa [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonfer. lungo cui sono disposte le barre generate
Raggio Raggio [cm] della circonferenza lungo cui sono disposte le barre generate
N°Barre Numero di barre generate equidist. disposte lungo la circonferenza
Ø Diametro [mm] della singola barra generata


N°Gen.	Xcentro	Ycentro	Raggio	N°Barre	Ø
1	0.0	0.0	50.1	20	24

ARMATURE A TAGLIO

Diametro staffe: 12 mm
Passo staffe: 20.0 cm
Staffe: Una sola staffa chiusa perimetrale

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)
Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

My con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.
 Momento flettente [daNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia
 Vy con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sez.
 Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia y
 Vx Componente del Taglio [kN] parallela all'asse princ.d'inerzia x

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	2874.00	945.00	0.00	641.00	0.00
2	2095.00	945.00	0.00	641.00	0.00
3	1235.00	945.00	0.00	641.00	0.00
4	2464.00	925.00	0.00	628.00	0.00
5	2209.00	925.00	0.00	628.00	0.00
6	1232.00	925.00	0.00	628.00	0.00

COMB. RARE (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2786.00	667.00	0.00
2	2169.00	667.00	0.00

COMB. FREQUENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2633.00	572.00 (2564.19)	0.00 (0.00)
2	1987.00	572.00 (1573.30)	0.00 (0.00)

COMB. QUASI PERMANENTI (S.L.E.) - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA


N Sforzo normale [kN] applicato nel Baricentro (+ se di compressione)
 Mx Momento flettente [kNm] intorno all'asse x princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo superiore della sezione
 My Momento flettente [kNm] intorno all'asse y princ. d'inerzia (tra parentesi Mom.Fessurazione)
 con verso positivo se tale da comprimere il lembo destro della sezione

N°Comb.	N	Mx	My
1	2633.00	572.00 (2564.19)	0.00 (0.00)
2	1987.00	572.00 (1573.30)	0.00 (0.00)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.7 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 13.3 cm

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Copriferro netto minimo staffe: 7.5 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sn Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
 Mx Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N Ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
 Mx Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	2874.00	2107.45	0.00	2874.22	2627.91	0.00	2.781	----
2	S	2095.00	1869.50	0.00	2095.03	2399.74	0.00	2.539	----
3	S	1235.00	1589.04	0.00	1235.07	2129.88	0.00	2.254	----
4	S	2464.00	1984.03	0.00	2463.94	2509.83	0.00	2.713	----
5	S	2209.00	1905.25	0.00	2209.08	2434.14	0.00	2.632	----
6	S	1232.00	1588.08	0.00	1231.78	2128.72	0.00	2.301	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace
 Xc max Ascissa in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Yc max Ordinata in cm della fibra corrisp. a ec max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es min Deform. unit. minima nell'acciaio (negativa se di trazione)
 Xs min Ascissa in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys min Ordinata in cm della barra corrisp. a es min (sistema rif. X,Y,O sez.)
 es max Deform. unit. massima nell'acciaio (positiva se di compress.)
 Xs max Ascissa in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)
 Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)


N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00139	0.0	60.0	0.00256	0.0	50.1	-0.00696	0.0	-50.1
2	0.00350	-0.00196	0.0	60.0	0.00245	0.0	50.1	-0.00819	0.0	-50.1
3	0.00350	-0.00274	0.0	60.0	0.00230	0.0	50.1	-0.00986	0.0	-50.1
4	0.00350	-0.00167	0.0	60.0	0.00250	0.0	50.1	-0.00758	0.0	-50.1
5	0.00350	-0.00187	0.0	60.0	0.00247	0.0	50.1	-0.00799	0.0	-50.1
6	0.00350	-0.00275	0.0	60.0	0.00230	0.0	50.1	-0.00987	0.0	-50.1

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

a, b, c Coeff. a, b, c nell'eq. dell'asse neutro aX+bY+c=0 nel rif. X,Y,O gen.
 x/d Rapp. di duttilità a rottura in presenza di sola fless.(travi)
 C.Rid. Coeff. di riduz. momenti per sola flessione in travi continue

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000095025	-0.002201479	----	----
2	0.000000000	0.000106158	-0.002869453	----	----
3	0.000000000	0.000121368	-0.003782070	----	----
4	0.000000000	0.000100615	-0.002536875	----	----
5	0.000000000	0.000104391	-0.002763479	----	----
6	0.000000000	0.000121443	-0.003786580	----	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Passo staffe: 20.0 cm [Passo massimo di normativa = 25.0 cm]

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio di progetto [kN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro
 Vcd Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]
 Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
 Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro.
 Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso.
 I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro
 E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	641.00	3188.20	951.66	93.9	105.9	21.80°	1.140	7.8	11.5(0.0)
2	S	641.00	3055.34	956.67	94.4	104.4	21.80°	1.102	7.7	11.5(0.0)
3	S	641.00	2849.43	972.11	95.9	99.6	21.80°	1.060	7.6	11.5(0.0)
4	S	628.00	3105.23	956.67	94.4	104.4	21.80°	1.120	7.6	11.5(0.0)
5	S	628.00	3070.75	956.67	94.4	104.4	21.80°	1.108	7.6	11.5(0.0)
6	S	628.00	2849.04	972.11	95.9	99.6	21.80°	1.060	7.4	11.5(0.0)

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.75	0.0	0.0	-13.8	0.0	-50.1	611	13.6	15.7	1.00
2	S	5.61	0.0	0.0	-31.3	0.0	-50.1	1239	22.6	15.7	1.00


COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.05	0.0	0.0	-7.1	0.0	-50.1	----	----	----	----
2	S	4.82	0.0	0.0	-22.4	0.0	-50.1	963	13.6	15.7	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm

Ver. Esito della verifica
 S1 Massima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione non fessurata
 S2 Minima tensione [Mpa] di trazione nel calcestruzzo valutata in sezione fessurata
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
 k3 = 0.125 per flessione e presso-flessione; $= (e1 + e2) / (2 * e1)$ per trazione eccentrica
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$ [B.6.6 DM96]
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

srm Distanza media tra le fessure [mm]
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.8	0	---	---	---	---	---	---	---	2564.19	0.00
2	S	-1.3	0	0.125	24	87	-6.565	0.00004 (0.00004)	290	0.021 (0.30)	1573.30	0.00

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	5.05	0.0	0.0	-7.1	0.0	-50.1	---	---	---	---
2	S	4.82	0.0	0.0	-22.4	0.0	-50.1	963	13.6	15.7	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE [§B.6.6 DM96]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-0.8	0	---	---	---	---	---	---	---	2564.19	0.00
2	S	-1.3	0	0.125	24	87	-2.783	0.00004 (0.00004)	290	0.021 (0.20)	1573.30	0.00

Tutte le verifiche sono soddisfatte.

9.1.2 Verifiche strutturali del muro

Le verifiche strutturali del paramento frontale e della fondazione dei muri sono eseguite dal programma e sono riportate in allegato. Tutte le verifiche risultano soddisfatte.

9.2 Verifiche geotecniche dei pali di fondazione

9.2.1 Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi del carico assiale di compressione e di trazione (sfilamento)


In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto Rcd – Lunghezza del palo (Lp), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto Fcd.

I valori di Fcd, Ftd e Fcd_{gr} considerati nelle verifiche, sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

La tabelle seguenti illustrano i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni agenti e le resistenze di calcolo; affinché le verifiche siano soddisfatte è necessario che il valore del coefficiente di utilizzo sia non maggiore di uno.

RIEPILOGO RISULTATI			PARAMETRI MEDI									PARAMETRI MINIMI			ENV		PALI SOGGETTI A TRAZIONE					
Stratigrafia	Allineamenti	Lp [m]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rsd [kN]	Rbd [kN]	Rcd [kN]	Rcd [kN]	Edc [kN]	c.u. %	Rtd [kN]	Rtd [kN]	Rtd [kN]	Edt [kN]	c.u. %						
STR1	MURO SPA	8.0	11341	3607	14904	9687	2632	12255	12255	3002	24%	7983	6844	6844	0	0%						
	MURO SPB	8.0	11341	3607	14904	9687	2632	12255	12255	2874	23%	7983	6844	6844	0	0%						

Tabella 9.1 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi dei carichi assiali di compressione e di trazione (sfilamento)


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

RIEPILOGO RISULTATI						MEDI	MINIMI	ENV		
Stratigrafia	Allineamenti	D [m]	i [m]	npali	η (%)	Rcd,gr med [kN]	Rcd,gr min [kN]	Rcd,gr [kN]	Edc [kN]	c.u. %
STR1	MURO SPA	1.20	3.80	8	76%	90212	74176	74176	12008	16%
	MURO SPB	1.20	4.10	8	77%	92219	75826	75826	9880	13%

Tabella 9.2 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite della palificata nei riguardi dei carichi assiali di compressione)

9.3 Verifiche a stabilità globale

Le verifiche di stabilità globale sono riportate in allegato e sono soddisfatte.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

10 DICHIARAZIONE ACCETTABILITÀ RISULTATI (PAR. 10.2 N.T.C. 2018)

10.1 Tipo di analisi svolte

Le analisi strutturali e le verifiche per il dimensionamento delle strutture sono state condotte con l'ausilio di codici 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
- Calcolo delle sollecitazioni sia del muro che della fondazione, progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.
- Calcolo della portanza assiale e trasversale dei pali. Progetto e verifica delle armature dei pali inseriti.

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. 17/07/2018.

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 le opere saranno soggette.

10.2 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

ANALISI STRUTTURALE

Nome del Software: MAX – Analisi e Calcolo Muri di Sostegno – Versione 15.0

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


Licenza concessa a VIA INGEGNERIA s.r.l. – Licenza N° AIU4132SQ

10.3 Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dai produttori del software contiene esaurienti descrizioni delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati con l'individuazione dei campi d'impiego.

10.4 Modalità di presentazione dei risultati

Le relazioni di calcolo strutturale presentano i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. Le relazioni di calcolo illustrano in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	<i>VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro</i>	


10.5 Informazioni generali sull'elaborazione

Il software 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.

10.6 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, il Progettista delle Strutture asserisce che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

11 ALLEGATO 1 – TABULATI DI CALCOLO E VERIFICHE MURO SPALLA A

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R _{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
5	CLS 32/40	C32/40	B450C	24.5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50


Acciai

Descr	f _{yk}	f _{uk}
	[kPa]	[kPa]
B450C	449936	539963

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia palo
Descr	Descrizione tipologia palo
P	Contributo portanza palo (laterale e/o punta)
T	Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)
V	Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)
Imat	Indice materiale che lo costituisce
BD	usa metodo di Bustamante-Doix

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

PN Portanza nota

Pp, PI Portanza di punta e laterale caratteristica, espressa in [kN]

n°	Descr	P	T	V	Imat	BD	PN	Pp	PI
1	Tipologia 1	Laterale + Punta	Trivellato	Incastro	5	NO	NO	--	--

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	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	30.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

Lunghezza muro 15.40 [m]

Paramento

Materiale CLS 32/40

Altezza paramento 9.74 [m]

Altezza paramento libero 9.74 [m]

Spessore in sommità 0.50 [m]


Spessore all'attacco con la fondazione 1.15 [m]

Inclinazione paramento esterno 0.00 [°]

Inclinazione paramento interno 3.80 [°]

Mensola di marciapiede

Posizione rispetto alla testa del muro 0.00 [m]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Lunghezza	0.25	[m]
Spessore all'estremità libera	0.50	[m]
Spessore all'incastro	0.50	[m]

Fondazione

Materiale	CLS 32/40	
Lunghezza mensola di valle	2.00	[m]
Lunghezza mensola di monte	3.85	[m]
Lunghezza totale	7.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.40	[m]
Spessore magrone	0.20	[m]

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
I	interasse tra i pali, espressa in [m]
f	franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
Np	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
α	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)


n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia 1	1.00	3.80	0.00	4	120.00	8.00	0.00	Sfalsati
2	Tipologia 1	6.00	3.80	0.00	4	120.00	8.00	0.00	Sfalsati

Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

c Coesione espressa in [kPa]

c_a Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)

τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ [kN/mc]	γ _{sat} [kN/mc]	φ [°]	δ [°]	c [kPa]	c _a [kPa]	Cesp	τ _l [kPa]	
1	CB	20.1000	20.1000	26.700 25.200 26.700	26.700 25.200 26.700	250 180 250	125 90 125	1.000	0 0 0	(CAR) (MIN) (MED)

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato

H Spessore dello strato espresso in [m]

α Inclinazione espressa in [°]

Terreno Terreno dello strato

K_{wn}, K_{wt} Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm

Per calcolo pali (solo se presenti)

K_w Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/cm

K_s 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')

K_{ststa}, K_{stsis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H [m]	α [°]	Terreno	K _{wn} [Kg/cm ²]	K _{wt} [Kg/cm ²]	K _w [Kg/cm ²]	K _s	Cesp	K _{ststa}	K _{stsis}
1	11.34	0.000	Rilevato	0.000	0.000	3.000	1.000	1.000	---	---
2	24.00	0.000	CB	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	---	---

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]


M Momento espresso in [kNm]

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 [kN]

Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Condizione n° 1 (traffico-stradale) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	30.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (urto) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Mensola marciapiede	-0.50; 0.00	10.3000	0.0000	10.3000				

Condizione n° 3 (Peso barriera) - PERMANENTE NS

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Mensola marciapiede	-0.50; 0.00	0.0000	1.5000	0.0000				

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			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1, fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1, sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2, fav}$	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2, sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q, sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT, sfav}$	1.00	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	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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	--

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	--	--	1.15	--	--	1.35	--	--	1.30
Laterale compressione	γ_s	--	--	1.15	--	--	1.15	--	--	1.15
Totale compressione	γ_t	--	--	1.15	--	--	1.30	--	--	1.25
Laterale trazione	γ_{st}	--	--	1.25	--	--	1.25	--	--	1.25

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

		R1	R2	R3
Trasversale	γ_t	--	--	1.30

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

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:

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

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

- 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. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)


Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.35	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.35	--	Sfavorevole
traffico-stradale	1.35	1.00	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traffico-stradale	1.15	1.00	Sfavorevole
Peso barriera	1.30	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole


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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - ECC

Condizione	γ	Ψ	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

Combinazione n° 10 - SLER

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traffico-stradale	1.00	0.75	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ


Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	45.954700
Longitudine	9.147080
Indice punti di interpolazione	10041 - 10040 - 10262 - 10263
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.598	0.314
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.061	0.032
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.976	2.729
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.371	0.307
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	1.000	7.315	3.657
Ultimo - Ribaltamento	1.000	7.315	3.657
Esercizio	1.000	3.841	1.920

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

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

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	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	2.00 [cm]

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla punta	Hansen
Metodo di calcolo della portanza alla laterale	Integrazione delle tensioni tangenziali ($k_s \sigma_v \tan(\delta) + c_a$)
Correzione angolo di attrito in funzione del tipo di palo (infilato/trivellato)	Non attiva
Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza alla punta σ_v con la profondità	Pressione geostatica
Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza laterale	Pressione geostatica


Portanza trasversale

Costante di Winkler: da stratoCriterio rottura palo-terreno

- Spostamento limite	Non attivo
- Pressione limite	Pressione passiva con moltiplicatore M=3.00
- Palo infinitamente elastico	Non attivo

Cedimenti

Metodo di calcolo	Metodo agli elementi finiti
Spostamento limite alla punta	1.00 [cm]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Spostamento limite laterale 0.50 [cm]

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 **non 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.

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}

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	


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 [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	389.00	23.33	357.20	154.05	4.50	-7.43
	Peso/Inerzia muro			0.00	439.87/0.00	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	772.34/0.00	2.41	-4.74
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali				-6841.66		
2	Spinta statica	462.51	23.33	424.70	183.17	4.50	-7.13
	Peso/Inerzia muro			0.00	439.87/0.00	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	893.76/0.00	2.39	-4.73
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali				-6843.53		
3	Spinta statica	288.15	23.33	264.59	114.11	4.50	-7.43
	Incremento di spinta sismica		61.94	56.88	24.53	4.50	-5.57
	Peso/Inerzia muro			32.18	439.87/16.09	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			56.50	772.34/28.25	2.41	-4.74
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
4	Spinta statica	288.15	23.33	264.59	114.11	4.50	-7.43
	Incremento di spinta sismica		41.18	37.82	16.31	4.50	-5.57
	Peso/Inerzia muro			32.18	439.87/-16.09	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			56.50	772.34/-28.25	2.41	-4.74
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
9	Spinta statica	288.15	23.33	264.59	114.11	4.50	-7.43
	Peso/Inerzia muro			0.00	439.87/0.00	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	772.34/0.00	2.41	-4.74
	Risultante forze sul muro			10.30	1.50	--	--
	Resistenza pali				-6872.22		
10	Spinta statica	328.99	23.33	302.09	130.29	4.50	-7.20
	Peso/Inerzia muro			0.00	439.87/0.00	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	839.80/0.00	2.39	-4.74
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali				-7552.26		
11	Spinta statica	288.15	23.33	264.59	114.11	4.50	-7.43
	Peso/Inerzia muro			0.00	439.87/0.00	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	772.34/0.00	2.41	-4.74
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali				-6614.72		
12	Spinta statica	288.15	23.33	264.59	114.11	4.50	-7.43
	Peso/Inerzia muro			0.00	439.87/0.00	0.51	-8.16
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	772.34/0.00	2.41	-4.74

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenze pali			-6614.72			

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Sforzo normale, espresso in [kN]
M	Momento, espresso in [kNm]
T	Taglio, espresso in [kN]


Cmb	Ip	N	M	T
		[kN]	[kNm]	[kN]
1 - STR (A1-M1-R3)	1	2672.57	-66.01	-687.60
	2	2596.20	-66.01	-687.60
2 - STR (A1-M1-R3)	1	2864.75	-78.48	-817.54
	2	2983.55	-78.48	-817.54
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	2374.80	-75.81	-789.72
	2	3002.44	-75.81	-789.72
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	2200.03	-72.29	-753.03
	2	2804.18	-72.29	-753.03
9 - ECC	1	2662.06	-50.80	-529.16
	2	2450.05	-50.80	-529.16
10 - SLER	1	2865.87	-55.83	-581.52
	2	2568.20	-55.83	-581.52
11 - SLEF	1	2759.10	-48.90	-509.33
	2	2353.01	-48.90	-509.33
12 - SLEQ	1	2759.10	-48.90	-509.33
	2	2353.01	-48.90	-509.33

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento

FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{sco}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
5 - GEO (A2-M2-R2)					4.387		
6 - GEO (A2-M2-R2)					3.901		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				4.422		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				4.579		
9 - ECC			20.111		5.160		

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

M_s Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

M_r Momento ribaltante, espresso in [kNm]

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	M _s [kNm]	M _r [kNm]	FS
9 - ECC	22274.35	1107.56	20.111

Verifica stabilità globale muro + terreno

Simbologia adottata

I_c Indice/Tipo combinazione

C Centro superficie di scorrimento, espresso in [m]

R Raggio, espresso in [m]

FS Fattore di sicurezza

I _c	C [m]	R [m]	FS
5 - GEO (A2-M2-R2)	0.00; 5.51	17.25	4.387
6 - GEO (A2-M2-R2)	0.00; 5.51	17.25	3.901
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	0.00; 5.51	17.25	4.422
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	0.00; 5.51	17.25	4.579
9 - ECC	0.00; 5.51	17.25	5.160

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

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

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

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kNm]

Mxy Momento torcente, espresso in [kNm]. Positivo se diretto da monte verso valle

Tx, Ty Tagli, espresso in [kN]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	5.31	0.00	0.38
2	-0.10	6.54	0.03	0.39
3	-0.20	7.78	0.12	0.40
4	-0.30	9.04	0.28	0.43
5	-0.40	10.32	0.49	0.48
6	-0.50	11.61	0.77	0.56
7	-0.60	12.91	1.11	0.68
8	-0.70	14.24	1.50	0.83
9	-0.80	15.58	1.96	1.04
10	-0.89	16.93	2.48	1.29
11	-0.99	18.30	3.07	1.61
12	-1.09	19.69	3.71	1.99
13	-1.19	21.09	4.41	2.44
14	-1.29	22.51	5.18	2.98
15	-1.39	23.95	6.01	3.59
16	-1.49	25.40	6.90	4.29
17	-1.59	26.87	7.84	5.09
18	-1.69	28.35	8.86	6.00
19	-1.79	29.85	9.93	7.01
20	-1.89	31.37	11.06	8.14
21	-1.99	32.90	12.26	9.38
22	-2.09	34.45	13.51	10.76
23	-2.19	36.01	14.83	12.26
24	-2.29	37.59	16.21	13.91
25	-2.39	39.19	17.65	15.70
26	-2.48	40.80	19.15	17.64
27	-2.58	42.43	20.71	19.74
28	-2.68	44.07	22.33	22.00
29	-2.78	45.73	24.02	24.44
30	-2.88	47.41	25.76	27.05
31	-2.98	49.10	27.57	29.84
32	-3.08	50.81	29.44	32.82
33	-3.18	52.54	31.37	35.99
34	-3.28	54.28	33.36	39.37
35	-3.38	56.04	35.41	42.95
36	-3.48	57.81	37.53	46.75
37	-3.58	59.60	39.70	50.76
38	-3.68	61.40	41.94	55.00
39	-3.78	63.23	44.23	59.47
40	-3.88	65.06	46.59	64.17
41	-3.98	66.92	49.01	69.13
42	-4.07	68.79	51.49	74.33
43	-4.17	70.67	54.04	79.78
44	-4.27	72.57	56.64	85.50
45	-4.37	74.49	59.31	91.49
46	-4.47	76.43	62.03	97.75
47	-4.57	78.38	64.82	104.29

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
48	-4.67	80.34	67.67	111.12
49	-4.77	82.33	70.58	118.24
50	-4.87	84.32	73.55	125.66
51	-4.97	86.34	76.58	133.38
52	-5.07	88.37	79.68	141.42
53	-5.17	90.42	82.83	149.77
54	-5.27	92.48	86.05	158.44
55	-5.37	94.56	89.32	167.45
56	-5.47	96.65	92.66	176.79
57	-5.57	98.76	96.06	186.47
58	-5.67	100.89	99.52	196.50
59	-5.76	103.03	103.05	206.89
60	-5.86	105.19	106.63	217.64
61	-5.96	107.37	110.28	228.75
62	-6.06	109.56	113.98	240.23
63	-6.16	111.77	117.75	252.09
64	-6.26	113.99	121.58	264.34
65	-6.36	116.23	125.47	276.98
66	-6.46	118.49	129.42	290.02
67	-6.56	120.76	133.43	303.46
68	-6.66	123.05	137.51	317.30
69	-6.76	125.35	141.64	331.57
70	-6.86	127.67	145.84	346.25
71	-6.96	130.01	150.10	361.37
72	-7.06	132.36	154.42	376.91
73	-7.16	134.73	158.80	392.90
74	-7.26	137.11	163.24	409.34
75	-7.35	139.51	167.74	426.22
76	-7.45	141.93	172.31	443.57
77	-7.55	144.36	176.93	461.38
78	-7.65	146.81	181.62	479.66
79	-7.75	149.28	186.36	498.41
80	-7.85	151.76	191.17	517.65
81	-7.95	154.26	196.04	537.38
82	-8.05	156.77	200.98	557.61
83	-8.15	159.30	205.97	578.33
84	-8.25	161.84	211.02	599.57
85	-8.35	164.40	216.14	621.31
86	-8.45	166.98	221.32	643.58
87	-8.55	169.58	226.55	666.38
88	-8.65	172.19	231.85	689.70
89	-8.75	174.81	237.21	713.57
90	-8.85	177.45	242.63	737.98
91	-8.94	180.11	248.12	762.93
92	-9.04	182.79	253.66	788.45
93	-9.14	185.48	259.27	814.53
94	-9.24	188.18	264.93	841.18
95	-9.34	190.90	270.66	868.40
96	-9.44	193.64	276.45	896.21
97	-9.54	196.40	282.30	924.60
98	-9.64	199.17	288.21	953.59
99	-9.74	201.95	294.19	983.17

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	5.31	0.00	0.38
2	-0.10	6.54	0.68	0.42
3	-0.20	7.78	1.42	0.53
4	-0.30	9.04	2.22	0.72
5	-0.40	10.32	3.09	1.00
6	-0.50	11.61	4.01	1.37
7	-0.60	12.91	5.00	1.84

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
8	-0.70	14.24	6.05	2.41
9	-0.80	15.58	7.15	3.10
10	-0.89	16.93	8.32	3.91
11	-0.99	18.30	9.55	4.83
12	-1.09	19.69	10.85	5.89
13	-1.19	21.09	12.20	7.09
14	-1.29	22.51	13.61	8.42
15	-1.39	23.95	15.09	9.91
16	-1.49	25.40	16.63	11.55
17	-1.59	26.87	18.23	13.35
18	-1.69	28.35	19.89	15.32
19	-1.79	29.85	21.61	17.46
20	-1.89	31.37	23.39	19.78
21	-1.99	32.90	25.23	22.28
22	-2.09	34.45	27.14	24.97
23	-2.19	36.01	29.10	27.87
24	-2.29	37.59	31.13	30.96
25	-2.39	39.19	33.22	34.27
26	-2.48	40.80	35.37	37.79
27	-2.58	42.43	37.58	41.54
28	-2.68	44.07	39.85	45.51
29	-2.78	45.73	42.19	49.72
30	-2.88	47.41	44.58	54.16
31	-2.98	49.10	47.04	58.86
32	-3.08	50.81	49.55	63.81
33	-3.18	52.54	52.13	69.01
34	-3.28	54.28	54.77	74.48
35	-3.38	56.04	57.47	80.22
36	-3.48	57.81	60.24	86.24
37	-3.58	59.60	63.06	92.55
38	-3.68	61.40	65.94	99.14
39	-3.78	63.23	68.89	106.03
40	-3.88	65.06	71.90	113.22
41	-3.98	66.92	74.97	120.71
42	-4.07	68.79	78.10	128.53
43	-4.17	70.67	81.29	136.66
44	-4.27	72.57	84.54	145.12
45	-4.37	74.49	87.85	153.91
46	-4.47	76.43	91.23	163.04
47	-4.57	78.38	94.67	172.52
48	-4.67	80.34	98.16	182.34
49	-4.77	82.33	101.72	192.53
50	-4.87	84.32	105.34	203.07
51	-4.97	86.34	109.02	213.99
52	-5.07	88.37	112.77	225.28
53	-5.17	90.42	116.57	236.95
54	-5.27	92.48	120.44	249.02
55	-5.37	94.56	124.36	261.47
56	-5.47	96.65	128.35	274.33
57	-5.57	98.76	132.40	287.59
58	-5.67	100.89	136.51	301.26
59	-5.76	103.03	140.68	315.36
60	-5.86	105.19	144.91	329.88
61	-5.96	107.37	149.21	344.82
62	-6.06	109.56	153.56	360.21
63	-6.16	111.77	157.98	376.04
64	-6.26	113.99	162.46	392.32
65	-6.36	116.23	167.00	409.05
66	-6.46	118.49	171.60	426.25
67	-6.56	120.76	176.26	443.91
68	-6.66	123.05	180.98	462.05
69	-6.76	125.35	185.76	480.66
70	-6.86	127.67	190.61	499.77
71	-6.96	130.01	195.52	519.36
72	-7.06	132.36	200.48	539.45
73	-7.16	134.73	205.51	560.05
74	-7.26	137.11	210.60	581.16

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
75	-7.35	139.51	215.76	602.79
76	-7.45	141.93	220.97	624.94
77	-7.55	144.36	226.24	647.61
78	-7.65	146.81	231.58	670.83
79	-7.75	149.28	236.97	694.58
80	-7.85	151.76	242.43	718.89
81	-7.95	154.26	247.95	743.74
82	-8.05	156.77	253.53	769.16
83	-8.15	159.30	259.17	795.14
84	-8.25	161.84	264.88	821.69
85	-8.35	164.40	270.64	848.83
86	-8.45	166.98	276.47	876.54
87	-8.55	169.58	282.35	904.85
88	-8.65	172.19	288.30	933.75
89	-8.75	174.81	294.31	963.26
90	-8.85	177.45	300.38	993.38
91	-8.94	180.11	306.51	1024.11
92	-9.04	182.79	312.71	1055.46
93	-9.14	185.48	318.96	1087.44
94	-9.24	188.18	325.28	1120.05
95	-9.34	190.90	331.65	1153.31
96	-9.44	193.64	338.09	1187.21
97	-9.54	196.40	344.59	1221.76
98	-9.64	199.17	351.15	1256.97
99	-9.74	201.95	357.77	1292.84

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.68	0.11	0.40
2	-0.10	5.90	0.68	0.43
3	-0.20	7.15	1.29	0.52
4	-0.30	8.40	1.95	0.68
5	-0.40	9.68	2.66	0.91
6	-0.50	10.97	3.41	1.22
7	-0.60	12.28	4.21	1.61
8	-0.70	13.60	5.06	2.09
9	-0.80	14.94	5.95	2.66
10	-0.89	16.29	6.89	3.32
11	-0.99	17.66	7.88	4.08
12	-1.09	19.05	8.91	4.95
13	-1.19	20.46	9.99	5.93
14	-1.29	21.87	11.12	7.02
15	-1.39	23.31	12.29	8.23
16	-1.49	24.76	13.51	9.57
17	-1.59	26.23	14.77	11.03
18	-1.69	27.71	16.09	12.63
19	-1.79	29.21	17.44	14.36
20	-1.89	30.73	18.85	16.23
21	-1.99	32.26	20.30	18.26
22	-2.09	33.81	21.80	20.43
23	-2.19	35.37	23.34	22.76
24	-2.29	36.95	24.94	25.25
25	-2.39	38.55	26.57	27.91
26	-2.48	40.16	28.26	30.74
27	-2.58	41.79	29.99	33.74
28	-2.68	43.44	31.77	36.93
29	-2.78	45.10	33.59	40.29
30	-2.88	46.77	35.46	43.85
31	-2.98	48.47	37.38	47.60
32	-3.08	50.17	39.34	51.55
33	-3.18	51.90	41.35	55.70
34	-3.28	53.64	43.41	60.06

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
35	-3.38	55.40	45.51	64.63
36	-3.48	57.17	47.66	69.42
37	-3.58	58.96	49.86	74.43
38	-3.68	60.77	52.10	79.67
39	-3.78	62.59	54.39	85.14
40	-3.88	64.43	56.73	90.84
41	-3.98	66.28	59.11	96.79
42	-4.07	68.15	61.54	102.98
43	-4.17	70.03	64.02	109.42
44	-4.27	71.94	66.54	116.12
45	-4.37	73.85	69.11	123.07
46	-4.47	75.79	71.73	130.29
47	-4.57	77.74	74.39	137.78
48	-4.67	79.71	77.10	145.54
49	-4.77	81.69	79.85	153.58
50	-4.87	83.69	82.65	161.90
51	-4.97	85.70	85.50	170.51
52	-5.07	87.73	88.40	179.41
53	-5.17	89.78	91.34	188.61
54	-5.27	91.84	94.33	198.11
55	-5.37	93.92	97.36	207.91
56	-5.47	96.01	100.44	218.03
57	-5.57	98.13	103.57	228.46
58	-5.67	100.25	106.75	239.21
59	-5.76	102.40	109.97	250.29
60	-5.86	104.56	113.23	261.70
61	-5.96	106.73	116.55	273.44
62	-6.06	108.92	119.91	285.52
63	-6.16	111.13	123.32	297.94
64	-6.26	113.35	126.77	310.71
65	-6.36	115.59	130.27	323.84
66	-6.46	117.85	133.82	337.32
67	-6.56	120.12	137.41	351.16
68	-6.66	122.41	141.05	365.37
69	-6.76	124.71	144.74	379.96
70	-6.86	127.03	148.47	394.92
71	-6.96	129.37	152.25	410.26
72	-7.06	131.72	156.07	425.98
73	-7.16	134.09	159.95	442.10
74	-7.26	136.48	163.87	458.61
75	-7.35	138.88	167.83	475.52
76	-7.45	141.29	171.84	492.84
77	-7.55	143.73	175.90	510.56
78	-7.65	146.17	180.01	528.70
79	-7.75	148.64	184.16	547.26
80	-7.85	151.12	188.36	566.24
81	-7.95	153.62	192.60	585.64
82	-8.05	156.13	196.90	605.48
83	-8.15	158.66	201.23	625.76
84	-8.25	161.21	205.62	646.48
85	-8.35	163.77	210.05	667.65
86	-8.45	166.34	214.53	689.26
87	-8.55	168.94	219.05	711.34
88	-8.65	171.55	223.62	733.87
89	-8.75	174.17	228.24	756.87
90	-8.85	176.82	232.91	780.34
91	-8.94	179.47	237.62	804.28
92	-9.04	182.15	242.37	828.70
93	-9.14	184.84	247.18	853.61
94	-9.24	187.54	252.03	879.01
95	-9.34	190.27	256.93	904.90
96	-9.44	193.00	261.87	931.28
97	-9.54	195.76	266.86	958.17
98	-9.64	198.53	271.90	985.57
99	-9.74	201.32	276.98	1013.48

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.11	0.38
2	-0.10	5.79	0.52	0.40
3	-0.20	7.03	0.97	0.47
4	-0.30	8.29	1.47	0.59
5	-0.40	9.57	2.02	0.77
6	-0.50	10.86	2.61	1.01
7	-0.60	12.16	3.25	1.31
8	-0.70	13.49	3.94	1.68
9	-0.80	14.83	4.67	2.13
10	-0.89	16.18	5.45	2.66
11	-0.99	17.55	6.27	3.27
12	-1.09	18.94	7.14	3.97
13	-1.19	20.34	8.06	4.77
14	-1.29	21.76	9.03	5.66
15	-1.39	23.20	10.04	6.65
16	-1.49	24.65	11.10	7.76
17	-1.59	26.12	12.20	8.97
18	-1.69	27.60	13.35	10.30
19	-1.79	29.10	14.55	11.76
20	-1.89	30.62	15.80	13.34
21	-1.99	32.15	17.09	15.05
22	-2.09	33.70	18.43	16.90
23	-2.19	35.26	19.81	18.88
24	-2.29	36.84	21.24	21.02
25	-2.39	38.44	22.72	23.30
26	-2.48	40.05	24.24	25.74
27	-2.58	41.68	25.81	28.33
28	-2.68	43.32	27.43	31.09
29	-2.78	44.98	29.09	34.02
30	-2.88	46.66	30.80	37.12
31	-2.98	48.35	32.56	40.40
32	-3.08	50.06	34.36	43.86
33	-3.18	51.79	36.21	47.51
34	-3.28	53.53	38.11	51.35
35	-3.38	55.29	40.05	55.39
36	-3.48	57.06	42.04	59.63
37	-3.58	58.85	44.08	64.07
38	-3.68	60.65	46.16	68.73
39	-3.78	62.48	48.29	73.60
40	-3.88	64.31	50.46	78.69
41	-3.98	66.17	52.69	84.00
42	-4.07	68.04	54.96	89.55
43	-4.17	69.92	57.27	95.32
44	-4.27	71.82	59.63	101.34
45	-4.37	73.74	62.04	107.60
46	-4.47	75.68	64.50	114.11
47	-4.57	77.63	67.00	120.87
48	-4.67	79.59	69.55	127.89
49	-4.77	81.58	72.14	135.17
50	-4.87	83.57	74.78	142.72
51	-4.97	85.59	77.47	150.54
52	-5.07	87.62	80.20	158.63
53	-5.17	89.67	82.98	167.01
54	-5.27	91.73	85.81	175.67
55	-5.37	93.81	88.69	184.62
56	-5.47	95.90	91.61	193.87
57	-5.57	98.01	94.57	203.41
58	-5.67	100.14	97.59	213.26
59	-5.76	102.28	100.65	223.42
60	-5.86	104.44	103.75	233.89
61	-5.96	106.62	106.91	244.68
62	-6.06	108.81	110.11	255.80
63	-6.16	111.02	113.35	267.24
64	-6.26	113.24	116.65	279.01

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
65	-6.36	115.48	119.99	291.12
66	-6.46	117.74	123.37	303.57
67	-6.56	120.01	126.81	316.37
68	-6.66	122.30	130.28	329.52
69	-6.76	124.60	133.81	343.03
70	-6.86	126.92	137.38	356.89
71	-6.96	129.26	141.00	371.12
72	-7.06	131.61	144.67	385.72
73	-7.16	133.98	148.38	400.70
74	-7.26	136.36	152.14	416.05
75	-7.35	138.76	155.94	431.79
76	-7.45	141.18	159.79	447.91
77	-7.55	143.61	163.69	464.43
78	-7.65	146.06	167.64	481.35
79	-7.75	148.53	171.63	498.67
80	-7.85	151.01	175.67	516.40
81	-7.95	153.51	179.75	534.53
82	-8.05	156.02	183.88	553.09
83	-8.15	158.55	188.06	572.06
84	-8.25	161.09	192.28	591.47
85	-8.35	163.65	196.56	611.30
86	-8.45	166.23	200.87	631.57
87	-8.55	168.83	205.24	652.27
88	-8.65	171.44	209.65	673.43
89	-8.75	174.06	214.10	695.03
90	-8.85	176.70	218.61	717.08
91	-8.94	179.36	223.16	739.60
92	-9.04	182.04	227.75	762.58
93	-9.14	184.73	232.40	786.02
94	-9.24	187.43	237.09	809.94
95	-9.34	190.15	241.82	834.34
96	-9.44	192.89	246.61	859.21
97	-9.54	195.65	251.44	884.58
98	-9.64	198.42	256.31	910.43
99	-9.74	201.20	261.23	936.79

Combinazione n° 9 - ECC

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	10.30	10.68
2	-0.10	5.79	10.32	10.69
3	-0.20	7.03	10.39	10.70
4	-0.30	8.29	10.51	10.72
5	-0.40	9.57	10.67	10.76
6	-0.50	10.86	10.87	10.83
7	-0.60	12.16	11.12	10.92
8	-0.70	13.49	11.41	11.04
9	-0.80	14.83	11.75	11.20
10	-0.89	16.18	12.14	11.40
11	-0.99	17.55	12.57	11.65
12	-1.09	18.94	13.05	11.94
13	-1.19	20.34	13.57	12.29
14	-1.29	21.76	14.14	12.70
15	-1.39	23.20	14.75	13.17
16	-1.49	24.65	15.41	13.71
17	-1.59	26.12	16.11	14.32
18	-1.69	27.60	16.86	15.00
19	-1.79	29.10	17.65	15.77
20	-1.89	30.62	18.49	16.63
21	-1.99	32.15	19.38	17.58
22	-2.09	33.70	20.31	18.62
23	-2.19	35.26	21.28	19.76
24	-2.29	36.84	22.31	21.01

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
25	-2.39	38.44	23.37	22.36
26	-2.48	40.05	24.48	23.83
27	-2.58	41.68	25.64	25.42
28	-2.68	43.32	26.84	27.12
29	-2.78	44.98	28.09	28.96
30	-2.88	46.66	29.38	30.93
31	-2.98	48.35	30.72	33.03
32	-3.08	50.06	32.11	35.28
33	-3.18	51.79	33.54	37.67
34	-3.28	53.53	35.01	40.21
35	-3.38	55.29	36.53	42.91
36	-3.48	57.06	38.10	45.76
37	-3.58	58.85	39.71	48.78
38	-3.68	60.65	41.36	51.97
39	-3.78	62.48	43.07	55.33
40	-3.88	64.31	44.81	58.86
41	-3.98	66.17	46.61	62.58
42	-4.07	68.04	48.44	66.49
43	-4.17	69.92	50.33	70.59
44	-4.27	71.82	52.26	74.88
45	-4.37	73.74	54.23	79.37
46	-4.47	75.68	56.25	84.07
47	-4.57	77.63	58.31	88.98
48	-4.67	79.59	60.42	94.10
49	-4.77	81.58	62.58	99.44
50	-4.87	83.57	64.78	105.00
51	-4.97	85.59	67.03	110.79
52	-5.07	87.62	69.32	116.81
53	-5.17	89.67	71.66	123.07
54	-5.27	91.73	74.04	129.57
55	-5.37	93.81	76.47	136.32
56	-5.47	95.90	78.94	143.31
57	-5.57	98.01	81.46	150.57
58	-5.67	100.14	84.02	158.08
59	-5.76	102.28	86.63	165.85
60	-5.86	104.44	89.29	173.90
61	-5.96	106.62	91.99	182.21
62	-6.06	108.81	94.73	190.81
63	-6.16	111.02	97.52	199.69
64	-6.26	113.24	100.36	208.85
65	-6.36	115.48	103.24	218.31
66	-6.46	117.74	106.17	228.06
67	-6.56	120.01	109.14	238.11
68	-6.66	122.30	112.16	248.47
69	-6.76	124.60	115.22	259.14
70	-6.86	126.92	118.33	270.12
71	-6.96	129.26	121.48	281.42
72	-7.06	131.61	124.68	293.04
73	-7.16	133.98	127.93	305.00
74	-7.26	136.36	131.22	317.28
75	-7.35	138.76	134.55	329.90
76	-7.45	141.18	137.93	342.87
77	-7.55	143.61	141.36	356.18
78	-7.65	146.06	144.83	369.84
79	-7.75	148.53	148.35	383.85
80	-7.85	151.01	151.91	398.23
81	-7.95	153.51	155.52	412.97
82	-8.05	156.02	159.17	428.08
83	-8.15	158.55	162.87	443.56
84	-8.25	161.09	166.61	459.43
85	-8.35	163.65	170.40	475.67
86	-8.45	166.23	174.24	492.30
87	-8.55	168.83	178.12	509.33
88	-8.65	171.44	182.04	526.75
89	-8.75	174.06	186.01	544.57
90	-8.85	176.70	190.03	562.79
91	-8.94	179.36	194.09	581.43

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
92	-9.04	182.04	198.20	600.48
93	-9.14	184.73	202.35	619.95
94	-9.24	187.43	206.55	639.85
95	-9.34	190.15	210.79	660.17
96	-9.44	192.89	215.08	680.93
97	-9.54	195.65	219.41	702.12
98	-9.64	198.42	223.79	723.76
99	-9.74	201.20	228.22	745.84

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.00	0.38
2	-0.10	5.79	0.38	0.40
3	-0.20	7.03	0.81	0.47
4	-0.30	8.29	1.29	0.58
5	-0.40	9.57	1.81	0.75
6	-0.50	10.86	2.37	0.98
7	-0.60	12.16	2.98	1.27
8	-0.70	13.49	3.64	1.62
9	-0.80	14.83	4.34	2.05
10	-0.89	16.18	5.08	2.55
11	-0.99	17.55	5.88	3.14
12	-1.09	18.94	6.71	3.81
13	-1.19	20.34	7.60	4.57
14	-1.29	21.76	8.52	5.42
15	-1.39	23.20	9.50	6.38
16	-1.49	24.65	10.51	7.44
17	-1.59	26.12	11.58	8.60
18	-1.69	27.60	12.69	9.88
19	-1.79	29.10	13.84	11.28
20	-1.89	30.62	15.04	12.80
21	-1.99	32.15	16.29	14.44
22	-2.09	33.70	17.58	16.22
23	-2.19	35.26	18.91	18.13
24	-2.29	36.84	20.30	20.18
25	-2.39	38.44	21.72	22.38
26	-2.48	40.05	23.20	24.72
27	-2.58	41.68	24.71	27.22
28	-2.68	43.32	26.28	29.88
29	-2.78	44.98	27.88	32.70
30	-2.88	46.66	29.54	35.69
31	-2.98	48.35	31.24	38.86
32	-3.08	50.06	32.98	42.19
33	-3.18	51.79	34.77	45.71
34	-3.28	53.53	36.61	49.42
35	-3.38	55.29	38.49	53.31
36	-3.48	57.06	40.41	57.41
37	-3.58	58.85	42.39	61.70
38	-3.68	60.65	44.40	66.19
39	-3.78	62.48	46.46	70.89
40	-3.88	64.31	48.57	75.81
41	-3.98	66.17	50.73	80.94
42	-4.07	68.04	52.92	86.30
43	-4.17	69.92	55.17	91.89
44	-4.27	71.82	57.46	97.70
45	-4.37	73.74	59.79	103.75
46	-4.47	75.68	62.17	110.04
47	-4.57	77.63	64.60	116.58
48	-4.67	79.59	67.07	123.37
49	-4.77	81.58	69.58	130.41
50	-4.87	83.57	72.14	137.71
51	-4.97	85.59	74.75	145.27

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
52	-5.07	87.62	77.40	153.10
53	-5.17	89.67	80.10	161.21
54	-5.27	91.73	82.84	169.59
55	-5.37	93.81	85.63	178.25
56	-5.47	95.90	88.47	187.20
57	-5.57	98.01	91.34	196.44
58	-5.67	100.14	94.27	205.98
59	-5.76	102.28	97.24	215.81
60	-5.86	104.44	100.25	225.95
61	-5.96	106.62	103.31	236.40
62	-6.06	108.81	106.42	247.16
63	-6.16	111.02	109.57	258.24
64	-6.26	113.24	112.77	269.65
65	-6.36	115.48	116.01	281.38
66	-6.46	117.74	119.30	293.44
67	-6.56	120.01	122.63	305.84
68	-6.66	122.30	126.01	318.58
69	-6.76	124.60	129.43	331.67
70	-6.86	126.92	132.90	345.10
71	-6.96	129.26	136.42	358.89
72	-7.06	131.61	139.98	373.04
73	-7.16	133.98	143.58	387.56
74	-7.26	136.36	147.23	402.44
75	-7.35	138.76	150.93	417.70
76	-7.45	141.18	154.67	433.33
77	-7.55	143.61	158.46	449.34
78	-7.65	146.06	162.29	465.74
79	-7.75	148.53	166.16	482.54
80	-7.85	151.01	170.09	499.73
81	-7.95	153.51	174.06	517.31
82	-8.05	156.02	178.07	535.31
83	-8.15	158.55	182.13	553.71
84	-8.25	161.09	186.23	572.53
85	-8.35	163.65	190.38	591.77
86	-8.45	166.23	194.58	611.42
87	-8.55	168.83	198.82	631.51
88	-8.65	171.44	203.10	652.03
89	-8.75	174.06	207.43	672.99
90	-8.85	176.70	211.81	694.38
91	-8.94	179.36	216.23	716.23
92	-9.04	182.04	220.70	738.52
93	-9.14	184.73	225.21	761.27
94	-9.24	187.43	229.77	784.48
95	-9.34	190.15	234.38	808.15
96	-9.44	192.89	239.02	832.29
97	-9.54	195.65	243.72	856.91
98	-9.64	198.42	248.46	882.00
99	-9.74	201.20	253.24	907.58

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.00	0.38
2	-0.10	5.79	0.02	0.39
3	-0.20	7.03	0.09	0.40
4	-0.30	8.29	0.21	0.42
5	-0.40	9.57	0.37	0.46
6	-0.50	10.86	0.57	0.53
7	-0.60	12.16	0.82	0.62
8	-0.70	13.49	1.11	0.74
9	-0.80	14.83	1.45	0.90
10	-0.89	16.18	1.84	1.10
11	-0.99	17.55	2.27	1.35

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
12	-1.09	18.94	2.75	1.64
13	-1.19	20.34	3.27	1.99
14	-1.29	21.76	3.84	2.40
15	-1.39	23.20	4.45	2.87
16	-1.49	24.65	5.11	3.41
17	-1.59	26.12	5.81	4.02
18	-1.69	27.60	6.56	4.70
19	-1.79	29.10	7.35	5.47
20	-1.89	30.62	8.19	6.33
21	-1.99	32.15	9.08	7.28
22	-2.09	33.70	10.01	8.32
23	-2.19	35.26	10.98	9.46
24	-2.29	36.84	12.01	10.71
25	-2.39	38.44	13.07	12.06
26	-2.48	40.05	14.18	13.53
27	-2.58	41.68	15.34	15.12
28	-2.68	43.32	16.54	16.82
29	-2.78	44.98	17.79	18.66
30	-2.88	46.66	19.08	20.63
31	-2.98	48.35	20.42	22.73
32	-3.08	50.06	21.81	24.98
33	-3.18	51.79	23.24	27.37
34	-3.28	53.53	24.71	29.91
35	-3.38	55.29	26.23	32.61
36	-3.48	57.06	27.80	35.46
37	-3.58	58.85	29.41	38.48
38	-3.68	60.65	31.06	41.67
39	-3.78	62.48	32.77	45.03
40	-3.88	64.31	34.51	48.56
41	-3.98	66.17	36.31	52.28
42	-4.07	68.04	38.14	56.19
43	-4.17	69.92	40.03	60.29
44	-4.27	71.82	41.96	64.58
45	-4.37	73.74	43.93	69.07
46	-4.47	75.68	45.95	73.77
47	-4.57	77.63	48.01	78.68
48	-4.67	79.59	50.12	83.80
49	-4.77	81.58	52.28	89.14
50	-4.87	83.57	54.48	94.70
51	-4.97	85.59	56.73	100.49
52	-5.07	87.62	59.02	106.51
53	-5.17	89.67	61.36	112.77
54	-5.27	91.73	63.74	119.27
55	-5.37	93.81	66.17	126.02
56	-5.47	95.90	68.64	133.01
57	-5.57	98.01	71.16	140.27
58	-5.67	100.14	73.72	147.78
59	-5.76	102.28	76.33	155.55
60	-5.86	104.44	78.99	163.60
61	-5.96	106.62	81.69	171.91
62	-6.06	108.81	84.43	180.51
63	-6.16	111.02	87.22	189.39
64	-6.26	113.24	90.06	198.55
65	-6.36	115.48	92.94	208.01
66	-6.46	117.74	95.87	217.76
67	-6.56	120.01	98.84	227.81
68	-6.66	122.30	101.86	238.17
69	-6.76	124.60	104.92	248.84
70	-6.86	126.92	108.03	259.82
71	-6.96	129.26	111.18	271.12
72	-7.06	131.61	114.38	282.74
73	-7.16	133.98	117.63	294.70
74	-7.26	136.36	120.92	306.98
75	-7.35	138.76	124.25	319.60
76	-7.45	141.18	127.63	332.57
77	-7.55	143.61	131.06	345.88
78	-7.65	146.06	134.53	359.54

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
79	-7.75	148.53	138.05	373.55
80	-7.85	151.01	141.61	387.93
81	-7.95	153.51	145.22	402.67
82	-8.05	156.02	148.87	417.78
83	-8.15	158.55	152.57	433.26
84	-8.25	161.09	156.31	449.13
85	-8.35	163.65	160.10	465.37
86	-8.45	166.23	163.94	482.00
87	-8.55	168.83	167.82	499.03
88	-8.65	171.44	171.74	516.45
89	-8.75	174.06	175.71	534.27
90	-8.85	176.70	179.73	552.49
91	-8.94	179.36	183.79	571.13
92	-9.04	182.04	187.90	590.18
93	-9.14	184.73	192.05	609.65
94	-9.24	187.43	196.25	629.55
95	-9.34	190.15	200.49	649.87
96	-9.44	192.89	204.78	670.63
97	-9.54	195.65	209.11	691.82
98	-9.64	198.42	213.49	713.46
99	-9.74	201.20	217.92	735.54

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.00	0.38
2	-0.10	5.79	0.02	0.39
3	-0.20	7.03	0.09	0.40
4	-0.30	8.29	0.21	0.42
5	-0.40	9.57	0.37	0.46
6	-0.50	10.86	0.57	0.53
7	-0.60	12.16	0.82	0.62
8	-0.70	13.49	1.11	0.74
9	-0.80	14.83	1.45	0.90
10	-0.89	16.18	1.84	1.10
11	-0.99	17.55	2.27	1.35
12	-1.09	18.94	2.75	1.64
13	-1.19	20.34	3.27	1.99
14	-1.29	21.76	3.84	2.40
15	-1.39	23.20	4.45	2.87
16	-1.49	24.65	5.11	3.41
17	-1.59	26.12	5.81	4.02
18	-1.69	27.60	6.56	4.70
19	-1.79	29.10	7.35	5.47
20	-1.89	30.62	8.19	6.33
21	-1.99	32.15	9.08	7.28
22	-2.09	33.70	10.01	8.32
23	-2.19	35.26	10.98	9.46
24	-2.29	36.84	12.01	10.71
25	-2.39	38.44	13.07	12.06
26	-2.48	40.05	14.18	13.53
27	-2.58	41.68	15.34	15.12
28	-2.68	43.32	16.54	16.82
29	-2.78	44.98	17.79	18.66
30	-2.88	46.66	19.08	20.63
31	-2.98	48.35	20.42	22.73
32	-3.08	50.06	21.81	24.98
33	-3.18	51.79	23.24	27.37
34	-3.28	53.53	24.71	29.91
35	-3.38	55.29	26.23	32.61
36	-3.48	57.06	27.80	35.46
37	-3.58	58.85	29.41	38.48
38	-3.68	60.65	31.06	41.67

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
39	-3.78	62.48	32.77	45.03
40	-3.88	64.31	34.51	48.56
41	-3.98	66.17	36.31	52.28
42	-4.07	68.04	38.14	56.19
43	-4.17	69.92	40.03	60.29
44	-4.27	71.82	41.96	64.58
45	-4.37	73.74	43.93	69.07
46	-4.47	75.68	45.95	73.77
47	-4.57	77.63	48.01	78.68
48	-4.67	79.59	50.12	83.80
49	-4.77	81.58	52.28	89.14
50	-4.87	83.57	54.48	94.70
51	-4.97	85.59	56.73	100.49
52	-5.07	87.62	59.02	106.51
53	-5.17	89.67	61.36	112.77
54	-5.27	91.73	63.74	119.27
55	-5.37	93.81	66.17	126.02
56	-5.47	95.90	68.64	133.01
57	-5.57	98.01	71.16	140.27
58	-5.67	100.14	73.72	147.78
59	-5.76	102.28	76.33	155.55
60	-5.86	104.44	78.99	163.60
61	-5.96	106.62	81.69	171.91
62	-6.06	108.81	84.43	180.51
63	-6.16	111.02	87.22	189.39
64	-6.26	113.24	90.06	198.55
65	-6.36	115.48	92.94	208.01
66	-6.46	117.74	95.87	217.76
67	-6.56	120.01	98.84	227.81
68	-6.66	122.30	101.86	238.17
69	-6.76	124.60	104.92	248.84
70	-6.86	126.92	108.03	259.82
71	-6.96	129.26	111.18	271.12
72	-7.06	131.61	114.38	282.74
73	-7.16	133.98	117.63	294.70
74	-7.26	136.36	120.92	306.98
75	-7.35	138.76	124.25	319.60
76	-7.45	141.18	127.63	332.57
77	-7.55	143.61	131.06	345.88
78	-7.65	146.06	134.53	359.54
79	-7.75	148.53	138.05	373.55
80	-7.85	151.01	141.61	387.93
81	-7.95	153.51	145.22	402.67
82	-8.05	156.02	148.87	417.78
83	-8.15	158.55	152.57	433.26
84	-8.25	161.09	156.31	449.13
85	-8.35	163.65	160.10	465.37
86	-8.45	166.23	163.94	482.00
87	-8.55	168.83	167.82	499.03
88	-8.65	171.44	171.74	516.45
89	-8.75	174.06	175.71	534.27
90	-8.85	176.70	179.73	552.49
91	-8.94	179.36	183.79	571.13
92	-9.04	182.04	187.90	590.18
93	-9.14	184.73	192.05	609.65
94	-9.24	187.43	196.25	629.55
95	-9.34	190.15	200.49	649.87
96	-9.44	192.89	204.78	670.63
97	-9.54	195.65	209.11	691.82
98	-9.64	198.42	213.49	713.46
99	-9.74	201.20	217.92	735.54

Mensola valle

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	5.31	0.38
6	-0.50	0.00	5.31	0.38

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	5.31	0.38
6	-0.50	0.00	5.31	0.38

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


n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.06	0.04
3	-0.58	0.00	2.12	0.18
4	-0.50	0.00	3.18	0.40
5	-0.50	-0.11	4.68	0.40
6	-0.50	-0.11	4.68	0.40

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	-0.11	4.56	0.38
6	-0.50	-0.11	4.56	0.38

Combinazione n° 9 - ECC

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	-10.30	4.56	10.68
6	-0.50	-10.30	4.56	10.68

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	4.56	0.38
6	-0.50	0.00	4.56	0.38

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	4.56	0.38
6	-0.50	0.00	4.56	0.38

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	4.56	0.38
6	-0.50	0.00	4.56	0.38

Piastra fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1117.47	MAX
625	-397.03	-240.27	22.87	23.70	-226.19	MIN
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1117.47	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	122.13	407.11	125.93	0.00	1.70	MAX
710	122.13	407.11	-125.93	0.00	1.70	MIN
586	-179.56	-109.84	0.39	508.38	83.11	MAX
248	-179.56	-109.84	-0.39	-508.38	83.11	MIN
451	-176.14	21.49	1.84	6.81	464.39	MAX
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1117.47	MIN

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	267.78	892.60	14.54	0.00	-1293.93	MAX
625	-428.73	-259.50	24.57	26.33	-233.01	MIN

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	267.78	892.60	14.54	0.00	-1293.93	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	143.27	477.56	145.83	0.00	-5.66	MAX
710	143.27	477.56	-145.83	0.00	-5.66	MIN
586	-192.08	-106.57	0.23	546.29	109.74	MAX
248	-192.08	-106.57	-0.23	-546.29	109.74	MIN
451	-179.94	54.04	1.82	7.58	530.44	MAX
48	267.78	892.60	14.54	0.00	-1293.93	MIN

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

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1302.08	MAX
625	-428.73	-259.50	22.87	23.70	-233.01	MIN
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1302.08	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	144.47	481.56	146.94	0.00	-5.99	MAX
710	144.47	481.56	-146.94	0.00	-5.99	MIN
586	-179.56	-106.57	0.39	546.29	109.74	MAX
248	-192.08	-109.84	-0.39	-546.29	83.11	MIN
451	-176.14	54.04	1.84	7.58	530.44	MAX
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1302.08	MIN

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

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
625	-428.73	-259.50	22.87	23.70	-233.01	MIN
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	144.47	481.56	146.94	0.00	1.70	MAX
710	122.13	407.11	-146.94	0.00	-5.99	MIN
586	-179.56	-106.57	0.39	546.29	109.74	MAX
248	-192.08	-109.84	-0.39	-546.29	83.11	MIN
451	-176.14	54.04	1.84	7.58	530.44	MAX
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1302.08	MIN

Combinazione n° 9 - ECC

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
625	-428.73	-259.50	22.87	23.70	-233.01	MIN
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	144.47	481.56	146.94	0.00	1.70	MAX
710	122.13	407.11	-146.94	0.00	-5.99	MIN
586	-179.56	-106.57	0.39	546.29	109.74	MAX
248	-192.08	-109.84	-0.39	-546.29	83.11	MIN
210	-151.74	95.52	-1.36	-7.60	573.43	MAX
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1302.08	MIN

Combinazione n° 10 - SLER

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
----	----	----	-----	----	----	--

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
278	-432.13	-223.73	-24.55	-28.98	-177.33	MIN
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	144.47	481.56	146.94	0.00	1.70	MAX
710	122.13	407.11	-146.94	0.00	-5.99	MIN
586	-191.67	-77.92	2.08	550.61	172.70	MAX
248	-191.67	-77.92	-2.08	-550.61	172.70	MIN
210	-156.59	125.32	-1.35	-8.40	645.39	MAX
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1302.08	MIN

Combinazione n° 11 - SLEF

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
278	-432.13	-259.50	-24.55	-28.98	-233.01	MIN
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	144.47	481.56	146.94	0.00	1.70	MAX
710	122.13	407.11	-146.94	0.00	-5.99	MIN
586	-179.56	-77.92	2.08	550.61	172.70	MAX
248	-192.08	-109.84	-2.08	-550.61	83.11	MIN
210	-151.74	125.32	1.84	7.58	645.39	MAX
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1302.08	MIN

Combinazione n° 12 - SLEQ

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
278	-432.13	-259.50	-24.55	-28.98	-233.01	MIN
48	270.04	900.13	14.64	0.00	-1117.47	MAX
91	-89.22	-297.39	-48.12	0.00	-461.32	MIN
44	144.47	481.56	146.94	0.00	1.70	MAX
710	122.13	407.11	-146.94	0.00	-5.99	MIN
586	-179.56	-77.92	2.08	550.61	172.70	MAX
248	-192.08	-109.84	-2.08	-550.61	83.11	MIN
210	-151.74	125.32	1.84	7.58	645.39	MAX
48	230.62	768.74	12.63	0.00	-1302.08	MIN

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espressa in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzo normale agente espressa in [kN]

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Mu momento ultimi espresso in [kNm]
 Nu sforzo normale ultimo espressa in [kN]
 FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n° indice sezione
 Y ordinata sezione espressa in [m]
 B larghezza sezione espresso in [cm]
 H altezza sezione espressa in [cm]
 Afi, Afs area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
 Mp, Mn momento positivo e negativo agente espressa in [kNm]
 Mu momento ultimi espresso in [kNm]
 FS fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.38	5.31	575.66	7986.33	1502.708
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.39	6.54	507.45	8596.28	1314.212
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.40	7.78	462.74	9017.68	1158.565
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.43	9.04	441.33	9298.98	1028.415
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	0.48	10.32	441.25	9456.86	916.656
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	0.56	11.61	460.63	9510.10	819.312
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	0.68	12.91	497.12	9471.89	733.445
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	0.83	14.24	548.33	9357.86	657.285
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	1.04	15.58	611.88	9184.43	589.648
10	-0.89	100	56	22.62	22.62	1.29	16.93	683.53	8941.30	528.096
11	-0.99	100	57	22.62	22.62	1.61	18.30	762.14	8662.69	473.310
12	-1.09	100	57	22.62	22.62	1.99	19.69	842.19	8326.15	422.871
13	-1.19	100	58	22.62	22.62	2.44	21.09	923.49	7968.47	377.779
14	-1.29	100	59	22.62	22.62	2.98	22.51	1002.82	7588.00	337.060
15	-1.39	100	59	22.62	22.62	3.59	23.95	1078.29	7193.51	300.382
16	-1.49	100	60	22.62	22.62	4.29	25.40	1151.04	6808.12	268.042
17	-1.59	100	61	22.62	22.62	5.09	26.87	1217.35	6419.44	238.933
18	-1.69	100	61	22.62	22.62	6.00	28.35	1279.69	6048.81	213.356
19	-1.79	100	62	22.62	22.62	7.01	29.85	1328.73	5658.69	189.566
20	-1.89	100	63	22.62	22.62	8.14	31.37	1360.12	5244.08	167.187
21	-1.99	100	63	22.62	22.62	9.38	32.90	1365.10	4786.79	145.501
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	10.76	34.45	1356.33	4343.91	126.105
23	-2.19	100	65	22.62	22.62	12.26	36.01	1333.07	3914.91	108.715
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	13.91	37.59	1304.22	3525.15	93.776
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	15.70	39.19	1271.48	3173.87	80.992
26	-2.48	100	67	22.62	22.62	17.64	40.80	1231.31	2847.72	69.797
27	-2.58	100	67	22.62	22.62	19.74	42.43	1195.91	2570.29	60.579
28	-2.68	100	68	22.62	22.62	22.00	44.07	1155.62	2314.56	52.516
29	-2.78	100	68	22.62	22.62	24.44	45.73	1117.95	2092.10	45.745
30	-2.88	100	69	22.62	22.62	27.05	47.41	1085.72	1903.08	40.140
31	-2.98	100	70	22.62	22.62	29.84	49.10	1046.21	1721.62	35.061
32	-3.08	100	70	22.62	22.62	32.82	50.81	1014.26	1570.31	30.904
33	-3.18	100	71	22.62	22.62	35.99	52.54	988.17	1442.34	27.454
34	-3.28	100	72	22.62	22.62	39.37	54.28	966.71	1332.81	24.555
35	-3.38	100	72	22.62	22.62	42.95	56.04	948.97	1238.07	22.094
36	-3.48	100	73	22.62	22.62	46.75	57.81	934.26	1155.39	19.986
37	-3.58	100	74	22.62	22.62	50.76	59.60	922.07	1082.65	18.166
38	-3.68	100	74	22.62	22.62	55.00	61.40	911.98	1018.21	16.582

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
39	-3.78	100	75	22.62	22.62	59.47	63.23	903.65	960.76	15.196
40	-3.88	100	76	22.62	22.62	64.17	65.06	896.83	909.25	13.975
41	-3.98	100	76	22.62	22.62	69.13	66.92	891.29	862.82	12.894
42	-4.07	100	77	22.62	22.62	74.33	68.79	886.88	820.79	11.932
43	-4.17	100	78	22.62	22.62	79.78	70.67	883.45	782.58	11.073
44	-4.27	100	78	22.62	22.62	85.50	72.57	880.88	747.71	10.303
45	-4.37	100	79	22.62	22.62	91.49	74.49	878.23	715.09	9.600
46	-4.47	100	80	22.62	22.62	97.75	76.43	875.60	684.61	8.958
47	-4.57	100	80	22.62	22.62	104.29	78.38	873.63	656.57	8.377
48	-4.67	100	81	22.62	22.62	111.12	80.34	872.27	630.69	7.850
49	-4.77	100	82	22.62	22.62	118.24	82.33	871.43	606.75	7.370
50	-4.87	100	82	22.62	22.62	125.66	84.32	871.07	584.55	6.932
51	-4.97	100	83	22.62	22.62	133.38	86.34	871.13	563.90	6.531
52	-5.07	100	84	22.62	22.62	141.42	88.37	871.59	544.65	6.163
53	-5.17	100	84	22.62	22.62	149.77	90.42	872.40	526.67	5.825
54	-5.27	100	85	22.62	22.62	158.44	92.48	873.52	509.85	5.513
55	-5.37	100	86	22.62	22.62	167.45	94.56	874.94	494.07	5.225
56	-5.47	100	86	22.62	22.62	176.79	96.65	876.62	479.25	4.959
57	-5.57	100	87	22.62	22.62	186.47	98.76	878.54	465.31	4.711
58	-5.67	100	88	22.62	22.62	196.50	100.89	880.69	452.17	4.482
59	-5.76	100	88	22.62	22.62	206.89	103.03	883.04	439.77	4.268
60	-5.86	100	89	22.62	22.62	217.64	105.19	885.59	428.05	4.069
61	-5.96	100	90	22.62	22.62	228.75	107.37	888.30	416.95	3.883
62	-6.06	100	90	22.62	22.62	240.23	109.56	891.18	406.44	3.710
63	-6.16	100	91	22.62	22.62	252.09	111.77	894.21	396.46	3.547
64	-6.26	100	92	22.62	22.62	264.34	113.99	897.39	386.98	3.395
65	-6.36	100	92	22.62	22.62	276.98	116.23	900.69	377.96	3.252
66	-6.46	100	93	22.62	22.62	290.02	118.49	904.11	369.38	3.117
67	-6.56	100	94	22.62	22.62	303.46	120.76	907.64	361.19	2.991
68	-6.66	100	94	22.62	22.62	317.30	123.05	911.28	353.39	2.872
69	-6.76	100	95	22.62	22.62	331.57	125.35	915.02	345.93	2.760
70	-6.86	100	96	22.62	22.62	346.25	127.67	918.86	338.80	2.654
71	-6.96	100	96	22.62	22.62	361.37	130.01	922.78	331.99	2.554
72	-7.06	100	97	22.62	22.62	376.91	132.36	926.78	325.46	2.459
73	-7.16	100	98	22.62	22.62	392.90	134.73	930.86	319.20	2.369
74	-7.26	100	98	22.62	22.62	409.34	137.11	935.01	313.20	2.284
75	-7.35	100	99	22.62	22.62	426.22	139.51	939.23	307.44	2.204
76	-7.45	100	100	22.62	22.62	443.57	141.93	943.52	301.90	2.127
77	-7.55	100	100	22.62	22.62	461.38	144.36	947.87	296.59	2.054
78	-7.65	100	101	22.62	22.62	479.66	146.81	952.27	291.47	1.985
79	-7.75	100	101	22.62	22.62	498.41	149.28	956.73	286.55	1.920
80	-7.85	100	102	22.62	22.62	517.65	151.76	961.24	281.80	1.857
81	-7.95	100	103	22.62	22.62	537.38	154.26	965.81	277.23	1.797
82	-8.05	100	103	22.62	22.62	557.61	156.77	970.41	272.83	1.740
83	-8.15	100	104	22.62	22.62	578.33	159.30	975.07	268.58	1.686
84	-8.25	100	105	22.62	22.62	599.57	161.84	979.76	264.47	1.634
85	-8.35	100	105	22.62	22.62	621.31	164.40	984.50	260.51	1.585
86	-8.45	100	106	22.62	22.62	643.58	166.98	989.27	256.67	1.537
87	-8.55	100	107	22.62	45.24	666.38	169.58	1952.42	496.84	2.930
88	-8.65	100	107	22.62	45.24	689.70	172.19	1962.76	490.01	2.846
89	-8.75	100	108	22.62	45.24	713.57	174.81	1973.17	483.39	2.765
90	-8.85	100	109	22.62	45.24	737.98	177.45	1983.64	476.99	2.688
91	-8.94	100	109	22.62	45.24	762.93	180.11	1994.17	470.78	2.614
92	-9.04	100	110	22.62	45.24	788.45	182.79	2004.76	464.76	2.543
93	-9.14	100	111	22.62	45.24	814.53	185.48	2015.41	458.93	2.474
94	-9.24	100	111	22.62	45.24	841.18	188.18	2026.12	453.27	2.409
95	-9.34	100	112	22.62	45.24	868.40	190.90	2036.88	447.77	2.346
96	-9.44	100	113	22.62	45.24	896.21	193.64	2047.69	442.44	2.285
97	-9.54	100	113	22.62	45.24	924.60	196.40	2058.55	437.26	2.226
98	-9.64	100	114	22.62	45.24	953.59	199.17	2068.94	432.12	2.170
99	-9.74	100	115	22.62	45.24	983.17	201.95	2079.25	427.10	2.115

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.38	5.31	575.66	7986.33	1502.708
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.42	6.54	538.11	8413.10	1286.207
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.53	7.78	569.46	8388.60	1077.743
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.72	9.04	643.93	8094.42	895.197
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	1.00	10.32	737.25	7626.85	739.273
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	1.37	11.61	833.78	7073.11	609.361
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	1.84	12.91	924.27	6492.20	502.717
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	2.41	14.24	1005.31	5928.65	416.422
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	3.10	15.58	1075.01	5399.24	346.636
10	-0.89	100	56	22.62	22.62	3.91	16.93	1128.67	4892.37	288.956
11	-0.99	100	57	22.62	22.62	4.83	18.30	1131.36	4283.01	234.014
12	-1.09	100	57	22.62	22.62	5.89	19.69	1112.56	3717.24	188.792
13	-1.19	100	58	22.62	22.62	7.09	21.09	1081.00	3217.09	152.520
14	-1.29	100	59	22.62	22.62	8.42	22.51	1041.74	2783.85	123.659
15	-1.39	100	59	22.62	22.62	9.91	23.95	997.61	2410.90	100.673
16	-1.49	100	60	22.62	22.62	11.55	25.40	958.75	2108.54	83.015
17	-1.59	100	61	22.62	22.62	13.35	26.87	916.26	1844.08	68.637
18	-1.69	100	61	22.62	22.62	15.32	28.35	882.94	1634.34	57.647
19	-1.79	100	62	22.62	22.62	17.46	29.85	847.92	1449.97	48.574
20	-1.89	100	63	22.62	22.62	19.78	31.37	821.10	1302.40	41.522
21	-1.99	100	63	22.62	22.62	22.28	32.90	800.29	1181.73	35.920
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	24.97	34.45	783.99	1081.32	31.391
23	-2.19	100	65	22.62	22.62	27.87	36.01	771.20	996.54	27.673
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	30.96	37.59	761.15	924.04	24.581
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	34.27	39.19	753.31	861.37	21.981
26	-2.48	100	67	22.62	22.62	37.79	40.80	747.26	806.71	19.772
27	-2.58	100	67	22.62	22.62	41.54	42.43	742.70	758.62	17.880
28	-2.68	100	68	22.62	22.62	45.51	44.07	739.37	716.01	16.246
29	-2.78	100	68	22.62	22.62	49.72	45.73	737.08	678.02	14.825
30	-2.88	100	69	22.62	22.62	54.16	47.41	735.68	643.94	13.582
31	-2.98	100	70	22.62	22.62	58.86	49.10	735.03	613.21	12.488
32	-3.08	100	70	22.62	22.62	63.81	50.81	735.05	585.36	11.520
33	-3.18	100	71	22.62	22.62	69.01	52.54	734.73	559.34	10.647
34	-3.28	100	72	22.62	22.62	74.48	54.28	734.81	535.49	9.866
35	-3.38	100	72	22.62	22.62	80.22	56.04	735.37	513.65	9.166
36	-3.48	100	73	22.62	22.62	86.24	57.81	736.35	493.58	8.538
37	-3.58	100	74	22.62	22.62	92.55	59.60	737.72	475.08	7.971
38	-3.68	100	74	22.62	22.62	99.14	61.40	739.43	457.98	7.458
39	-3.78	100	75	22.62	22.62	106.03	63.23	741.43	442.13	6.993
40	-3.88	100	76	22.62	22.62	113.22	65.06	743.71	427.39	6.569
41	-3.98	100	76	22.62	22.62	120.71	66.92	746.23	413.66	6.182
42	-4.07	100	77	22.62	22.62	128.53	68.79	748.97	400.84	5.827
43	-4.17	100	78	22.62	22.62	136.66	70.67	751.91	388.84	5.502
44	-4.27	100	78	22.62	22.62	145.12	72.57	755.03	377.60	5.203
45	-4.37	100	79	22.62	22.62	153.91	74.49	758.32	367.03	4.927
46	-4.47	100	80	22.62	22.62	163.04	76.43	761.76	357.08	4.672
47	-4.57	100	80	22.62	22.62	172.52	78.38	765.34	347.71	4.436
48	-4.67	100	81	22.62	22.62	182.34	80.34	769.05	338.86	4.218
49	-4.77	100	82	22.62	22.62	192.53	82.33	772.88	330.49	4.014
50	-4.87	100	82	22.62	22.62	203.07	84.32	776.81	322.56	3.825
51	-4.97	100	83	22.62	22.62	213.99	86.34	780.85	315.05	3.649
52	-5.07	100	84	22.62	22.62	225.28	88.37	784.97	307.92	3.484
53	-5.17	100	84	22.62	22.62	236.95	90.42	789.19	301.14	3.331
54	-5.27	100	85	22.62	22.62	249.02	92.48	793.48	294.68	3.186
55	-5.37	100	86	22.62	22.62	261.47	94.56	797.85	288.53	3.051
56	-5.47	100	86	22.62	22.62	274.33	96.65	802.29	282.67	2.925
57	-5.57	100	87	22.62	22.62	287.59	98.76	806.80	277.07	2.805
58	-5.67	100	88	22.62	22.62	301.26	100.89	811.37	271.72	2.693
59	-5.76	100	88	22.62	22.62	315.36	103.03	815.99	266.60	2.588
60	-5.86	100	89	22.62	22.62	329.88	105.19	820.67	261.70	2.488
61	-5.96	100	90	22.62	22.62	344.82	107.37	825.40	257.01	2.394
62	-6.06	100	90	22.62	22.62	360.21	109.56	830.17	252.50	2.305
63	-6.16	100	91	22.62	22.62	376.04	111.77	835.00	248.18	2.221
64	-6.26	100	92	22.62	22.62	392.32	113.99	839.86	244.03	2.141
65	-6.36	100	92	22.62	22.62	409.05	116.23	844.76	240.04	2.065
66	-6.46	100	93	22.62	22.62	426.25	118.49	849.70	236.20	1.993
67	-6.56	100	94	22.62	22.62	443.91	120.76	854.68	232.50	1.925

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
68	-6.66	100	94	22.62	22.62	462.05	123.05	859.69	228.94	1.861
69	-6.76	100	95	22.62	22.62	480.66	125.35	864.73	225.51	1.799
70	-6.86	100	96	22.62	22.62	499.77	127.67	869.81	222.20	1.740
71	-6.96	100	96	22.62	22.62	519.36	130.01	874.91	219.01	1.685
72	-7.06	100	97	22.62	22.62	539.45	132.36	880.04	215.93	1.631
73	-7.16	100	98	22.62	22.62	560.05	134.73	885.20	212.95	1.581
74	-7.26	100	98	22.62	22.62	581.16	137.11	890.38	210.07	1.532
75	-7.35	100	99	22.62	22.62	602.79	139.51	895.58	207.28	1.486
76	-7.45	100	100	22.62	22.62	624.94	141.93	900.81	204.58	1.441
77	-7.55	100	100	22.62	22.62	647.61	144.36	906.06	201.97	1.399
78	-7.65	100	101	22.62	22.62	670.83	146.81	911.33	199.45	1.359
79	-7.75	100	101	22.62	22.62	694.58	149.28	916.62	197.00	1.320
80	-7.85	100	102	22.62	22.62	718.89	151.76	921.92	194.62	1.282
81	-7.95	100	103	22.62	22.62	743.74	154.26	927.25	192.32	1.247
82	-8.05	100	103	22.62	22.62	769.16	156.77	932.59	190.08	1.212
83	-8.15	100	104	22.62	22.62	795.14	159.30	937.95	187.91	1.180
84	-8.25	100	105	22.62	22.62	821.69	161.84	943.33	185.80	1.148
85	-8.35	100	105	22.62	22.62	848.83	164.40	948.72	183.75	1.118
86	-8.45	100	106	22.62	22.62	876.54	166.98	954.12	181.76	1.089
87	-8.55	100	107	22.62	45.24	904.85	169.58	1891.36	354.46	2.090
88	-8.65	100	107	22.62	45.24	933.75	172.19	1902.72	350.87	2.038
89	-8.75	100	108	22.62	45.24	963.26	174.81	1914.08	347.36	1.987
90	-8.85	100	109	22.62	45.24	993.38	177.45	1924.98	343.87	1.938
91	-8.94	100	109	22.62	45.24	1024.11	180.11	1935.91	340.47	1.890
92	-9.04	100	110	22.62	45.24	1055.46	182.79	1946.86	337.16	1.845
93	-9.14	100	111	22.62	45.24	1087.44	185.48	1957.83	333.93	1.800
94	-9.24	100	111	22.62	45.24	1120.05	188.18	1968.82	330.78	1.758
95	-9.34	100	112	22.62	45.24	1153.31	190.90	1979.83	327.72	1.717
96	-9.44	100	113	22.62	45.24	1187.21	193.64	1990.86	324.72	1.677
97	-9.54	100	113	22.62	45.24	1221.76	196.40	2001.90	321.81	1.639
98	-9.64	100	114	22.62	45.24	1256.97	199.17	2012.96	318.96	1.601
99	-9.74	100	115	22.62	45.24	1292.84	201.95	2024.05	316.18	1.566

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.40	4.68	639.72	7534.29	1611.022
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.43	5.90	585.90	8101.44	1372.404
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.52	7.15	597.04	8211.17	1149.126
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.68	8.40	651.04	8049.30	957.778
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	0.91	9.68	726.25	7706.70	796.247
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	1.22	10.97	809.83	7274.09	663.119
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	1.61	12.28	892.80	6799.67	553.885
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	2.09	13.60	970.18	6316.74	464.492
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	2.66	14.94	1039.96	5848.36	391.503
10	-0.89	100	56	22.62	22.62	3.32	16.29	1100.71	5402.73	331.593
11	-0.99	100	57	22.62	22.62	4.08	17.66	1150.17	4976.23	281.709
12	-1.09	100	57	22.62	22.62	4.95	19.05	1160.13	4464.17	234.319
13	-1.19	100	58	22.62	22.62	5.93	20.46	1150.99	3971.00	194.133
14	-1.29	100	59	22.62	22.62	7.02	21.87	1129.07	3517.76	160.816
15	-1.39	100	59	22.62	22.62	8.23	23.31	1099.82	3114.33	133.605
16	-1.49	100	60	22.62	22.62	9.57	24.76	1070.12	2769.88	111.862
17	-1.59	100	61	22.62	22.62	11.03	26.23	1032.85	2456.27	93.646
18	-1.69	100	61	22.62	22.62	12.63	27.71	1002.64	2200.86	79.416
19	-1.79	100	62	22.62	22.62	14.36	29.21	965.21	1963.74	67.222
20	-1.89	100	63	22.62	22.62	16.23	30.73	936.92	1773.43	57.712
21	-1.99	100	63	22.62	22.62	18.26	32.26	906.80	1602.34	49.669
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	20.43	33.81	879.92	1456.04	43.067
23	-2.19	100	65	22.62	22.62	22.76	35.37	858.58	1334.25	37.719
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	25.25	36.95	841.52	1231.35	33.322
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	27.91	38.55	827.81	1143.32	29.658
26	-2.48	100	67	22.62	22.62	30.74	40.16	816.81	1067.18	26.572
27	-2.58	100	67	22.62	22.62	33.74	41.79	808.01	1000.72	23.946

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
28	-2.68	100	68	22.62	22.62	36.93	43.44	801.01	942.22	21.693
29	-2.78	100	68	22.62	22.62	40.29	45.10	795.52	890.35	19.744
30	-2.88	100	69	22.62	22.62	43.85	46.77	791.31	844.07	18.046
31	-2.98	100	70	22.62	22.62	47.60	48.47	788.18	802.52	16.559
32	-3.08	100	70	22.62	22.62	51.55	50.17	785.98	765.04	15.248
33	-3.18	100	71	22.62	22.62	55.70	51.90	784.58	731.05	14.086
34	-3.28	100	72	22.62	22.62	60.06	53.64	783.89	700.11	13.052
35	-3.38	100	72	22.62	22.62	64.63	55.40	783.80	671.82	12.127
36	-3.48	100	73	22.62	22.62	69.42	57.17	784.25	645.86	11.297
37	-3.58	100	74	22.62	22.62	74.43	58.96	784.57	621.48	10.541
38	-3.68	100	74	22.62	22.62	79.67	60.77	784.86	598.63	9.851
39	-3.78	100	75	22.62	22.62	85.14	62.59	785.58	577.49	9.227
40	-3.88	100	76	22.62	22.62	90.84	64.43	786.67	557.89	8.659
41	-3.98	100	76	22.62	22.62	96.79	66.28	788.09	539.66	8.142
42	-4.07	100	77	22.62	22.62	102.98	68.15	789.82	522.67	7.670
43	-4.17	100	78	22.62	22.62	109.42	70.03	791.83	506.80	7.236
44	-4.27	100	78	22.62	22.62	116.12	71.94	794.08	491.94	6.839
45	-4.37	100	79	22.62	22.62	123.07	73.85	796.55	478.00	6.472
46	-4.47	100	80	22.62	22.62	130.29	75.79	799.24	464.90	6.134
47	-4.57	100	80	22.62	22.62	137.78	77.74	802.11	452.57	5.822
48	-4.67	100	81	22.62	22.62	145.54	79.71	805.16	440.94	5.532
49	-4.77	100	82	22.62	22.62	153.58	81.69	808.36	429.96	5.263
50	-4.87	100	82	22.62	22.62	161.90	83.69	811.71	419.57	5.014
51	-4.97	100	83	22.62	22.62	170.51	85.70	815.20	409.73	4.781
52	-5.07	100	84	22.62	22.62	179.41	87.73	818.81	400.39	4.564
53	-5.17	100	84	22.62	22.62	188.61	89.78	822.54	391.53	4.361
54	-5.27	100	85	22.62	22.62	198.11	91.84	826.37	383.10	4.171
55	-5.37	100	86	22.62	22.62	207.91	93.92	830.31	375.07	3.994
56	-5.47	100	86	22.62	22.62	218.03	96.01	834.34	367.42	3.827
57	-5.57	100	87	22.62	22.62	228.46	98.13	838.45	360.12	3.670
58	-5.67	100	88	22.62	22.62	239.21	100.25	842.65	353.15	3.523
59	-5.76	100	88	22.62	22.62	250.29	102.40	846.92	346.48	3.384
60	-5.86	100	89	22.62	22.62	261.70	104.56	851.27	340.10	3.253
61	-5.96	100	90	22.62	22.62	273.44	106.73	855.68	334.00	3.129
62	-6.06	100	90	22.62	22.62	285.52	108.92	860.15	328.14	3.013
63	-6.16	100	91	22.62	22.62	297.94	111.13	864.69	322.52	2.902
64	-6.26	100	92	22.62	22.62	310.71	113.35	869.28	317.13	2.798
65	-6.36	100	92	22.62	22.62	323.84	115.59	873.92	311.94	2.699
66	-6.46	100	93	22.62	22.62	337.32	117.85	878.61	306.96	2.605
67	-6.56	100	94	22.62	22.62	351.16	120.12	883.35	302.16	2.515
68	-6.66	100	94	22.62	22.62	365.37	122.41	888.13	297.55	2.431
69	-6.76	100	95	22.62	22.62	379.96	124.71	892.96	293.10	2.350
70	-6.86	100	96	22.62	22.62	394.92	127.03	897.82	288.81	2.273
71	-6.96	100	96	22.62	22.62	410.26	129.37	902.73	284.67	2.200
72	-7.06	100	97	22.62	22.62	425.98	131.72	907.67	280.67	2.131
73	-7.16	100	98	22.62	22.62	442.10	134.09	912.64	276.81	2.064
74	-7.26	100	98	22.62	22.62	458.61	136.48	917.65	273.08	2.001
75	-7.35	100	99	22.62	22.62	475.52	138.88	922.69	269.47	1.940
76	-7.45	100	100	22.62	22.62	492.84	141.29	927.75	265.98	1.882
77	-7.55	100	100	22.62	22.62	510.56	143.73	932.85	262.60	1.827
78	-7.65	100	101	22.62	22.62	528.70	146.17	937.97	259.33	1.774
79	-7.75	100	101	22.62	22.62	547.26	148.64	943.12	256.16	1.723
80	-7.85	100	102	22.62	22.62	566.24	151.12	948.29	253.09	1.675
81	-7.95	100	103	22.62	22.62	585.64	153.62	953.49	250.10	1.628
82	-8.05	100	103	22.62	22.62	605.48	156.13	958.71	247.21	1.583
83	-8.15	100	104	22.62	22.62	625.76	158.66	963.95	244.41	1.540
84	-8.25	100	105	22.62	22.62	646.48	161.21	969.21	241.68	1.499
85	-8.35	100	105	22.62	22.62	667.65	163.77	974.49	239.03	1.460
86	-8.45	100	106	22.62	22.62	689.26	166.34	979.79	236.46	1.421
87	-8.55	100	107	22.62	45.24	711.34	168.94	985.09	233.93	1.382
88	-8.65	100	107	22.62	45.24	733.87	171.55	990.39	231.43	1.343
89	-8.75	100	108	22.62	45.24	756.87	174.17	995.69	228.96	1.304
90	-8.85	100	109	22.62	45.24	780.34	176.82	1000.99	226.52	1.265
91	-8.94	100	109	22.62	45.24	804.28	179.47	1006.29	224.11	1.226
92	-9.04	100	110	22.62	45.24	828.70	182.15	1011.59	221.72	1.187
93	-9.14	100	111	22.62	45.24	853.61	184.84	1016.89	219.35	1.148
94	-9.24	100	111	22.62	45.24	879.01	187.54	1022.19	217.00	1.109

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
95	-9.34	100	112	22.62	45.24	904.90	190.27	2027.19	426.24	2.240
96	-9.44	100	113	22.62	45.24	931.28	193.00	2038.63	422.50	2.189
97	-9.54	100	113	22.62	45.24	958.17	195.76	2049.56	418.74	2.139
98	-9.64	100	114	22.62	45.24	985.57	198.53	2060.50	415.06	2.091
99	-9.74	100	115	22.62	45.24	1013.48	201.32	2071.47	411.48	2.044

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.38	4.56	635.20	7568.84	1658.151
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.40	5.79	572.56	8188.46	1413.994
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.47	7.03	566.25	8409.23	1195.599
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.59	8.29	599.79	8374.64	1009.961
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	0.77	9.57	658.96	8183.60	855.427
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	1.01	10.86	730.99	7876.53	725.451
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	1.31	12.16	809.12	7510.64	617.437
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	1.68	13.49	886.67	7103.66	526.699
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	2.13	14.83	960.41	6680.85	450.614
10	-0.89	100	56	22.62	22.62	2.66	16.18	1030.12	6269.31	387.444
11	-0.99	100	57	22.62	22.62	3.27	17.55	1093.98	5871.38	334.507
12	-1.09	100	57	22.62	22.62	3.97	18.94	1148.89	5479.61	289.320
13	-1.19	100	58	22.62	22.62	4.77	20.34	1195.88	5105.34	250.964
14	-1.29	100	59	22.62	22.62	5.66	21.76	1208.51	4648.60	213.608
15	-1.39	100	59	22.62	22.62	6.65	23.20	1204.58	4200.15	181.058
16	-1.49	100	60	22.62	22.62	7.76	24.65	1190.25	3782.73	153.461
17	-1.59	100	61	22.62	22.62	8.97	26.12	1170.42	3407.28	130.462
18	-1.69	100	61	22.62	22.62	10.30	27.60	1139.98	3053.71	110.638
19	-1.79	100	62	22.62	22.62	11.76	29.10	1109.95	2747.15	94.402
20	-1.89	100	63	22.62	22.62	13.34	30.62	1078.25	2475.04	80.840
21	-1.99	100	63	22.62	22.62	15.05	32.15	1048.87	2240.58	69.695
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	16.90	33.70	1014.73	2023.67	60.055
23	-2.19	100	65	22.62	22.62	18.88	35.26	988.26	1845.31	52.333
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	21.02	36.84	959.23	1681.49	45.641
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	23.30	38.44	932.00	1537.57	40.002
26	-2.48	100	67	22.62	22.62	25.74	40.05	909.99	1416.12	35.359
27	-2.58	100	67	22.62	22.62	28.33	41.68	892.06	1312.31	31.486
28	-2.68	100	68	22.62	22.62	31.09	43.32	877.42	1222.61	28.221
29	-2.78	100	68	22.62	22.62	34.02	44.98	865.45	1144.37	25.440
30	-2.88	100	69	22.62	22.62	37.12	46.66	855.67	1075.57	23.051
31	-2.98	100	70	22.62	22.62	40.40	48.35	847.73	1014.61	20.983
32	-3.08	100	70	22.62	22.62	43.86	50.06	841.32	960.26	19.181
33	-3.18	100	71	22.62	22.62	47.51	51.79	836.24	911.51	17.601
34	-3.28	100	72	22.62	22.62	51.35	53.53	832.27	867.56	16.207
35	-3.38	100	72	22.62	22.62	55.39	55.29	829.28	827.74	14.972
36	-3.48	100	73	22.62	22.62	59.63	57.06	827.13	791.51	13.872
37	-3.58	100	74	22.62	22.62	64.07	58.85	825.73	758.41	12.888
38	-3.68	100	74	22.62	22.62	68.73	60.65	824.97	728.07	12.004
39	-3.78	100	75	22.62	22.62	73.60	62.48	824.79	700.15	11.207
40	-3.88	100	76	22.62	22.62	78.69	64.31	824.98	674.28	10.484
41	-3.98	100	76	22.62	22.62	84.00	66.17	824.59	649.52	9.816
42	-4.07	100	77	22.62	22.62	89.55	68.04	824.66	626.57	9.209
43	-4.17	100	78	22.62	22.62	95.32	69.92	825.14	605.26	8.656
44	-4.27	100	78	22.62	22.62	101.34	71.82	825.99	585.41	8.151
45	-4.37	100	79	22.62	22.62	107.60	73.74	827.17	566.88	7.687
46	-4.47	100	80	22.62	22.62	114.11	75.68	828.66	549.56	7.262
47	-4.57	100	80	22.62	22.62	120.87	77.63	830.42	533.32	6.870
48	-4.67	100	81	22.62	22.62	127.89	79.59	832.43	518.07	6.509
49	-4.77	100	82	22.62	22.62	135.17	81.58	834.68	503.73	6.175
50	-4.87	100	82	22.62	22.62	142.72	83.57	837.13	490.21	5.866
51	-4.97	100	83	22.62	22.62	150.54	85.59	839.77	477.46	5.579
52	-5.07	100	84	22.62	22.62	158.63	87.62	842.60	465.40	5.312
53	-5.17	100	84	22.62	22.62	167.01	89.67	845.58	453.99	5.063
54	-5.27	100	85	22.62	22.62	175.67	91.73	848.72	443.18	4.831

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
55	-5.37	100	86	22.62	22.62	184.62	93.81	852.00	432.91	4.615
56	-5.47	100	86	22.62	22.62	193.87	95.90	855.41	423.16	4.412
57	-5.57	100	87	22.62	22.62	203.41	98.01	858.94	413.88	4.223
58	-5.67	100	88	22.62	22.62	213.26	100.14	862.59	405.04	4.045
59	-5.76	100	88	22.62	22.62	223.42	102.28	866.33	396.62	3.878
60	-5.86	100	89	22.62	22.62	233.89	104.44	870.18	388.58	3.720
61	-5.96	100	90	22.62	22.62	244.68	106.62	874.12	380.89	3.572
62	-6.06	100	90	22.62	22.62	255.80	108.81	878.15	373.55	3.433
63	-6.16	100	91	22.62	22.62	267.24	111.02	882.26	366.51	3.301
64	-6.26	100	92	22.62	22.62	279.01	113.24	886.44	359.78	3.177
65	-6.36	100	92	22.62	22.62	291.12	115.48	890.69	353.32	3.060
66	-6.46	100	93	22.62	22.62	303.57	117.74	895.02	347.12	2.948
67	-6.56	100	94	22.62	22.62	316.37	120.01	899.40	341.17	2.843
68	-6.66	100	94	22.62	22.62	329.52	122.30	903.85	335.45	2.743
69	-6.76	100	95	22.62	22.62	343.03	124.60	908.35	329.95	2.648
70	-6.86	100	96	22.62	22.62	356.89	126.92	912.91	324.66	2.558
71	-6.96	100	96	22.62	22.62	371.12	129.26	917.51	319.56	2.472
72	-7.06	100	97	22.62	22.62	385.72	131.61	922.17	314.65	2.391
73	-7.16	100	98	22.62	22.62	400.70	133.98	926.87	309.91	2.313
74	-7.26	100	98	22.62	22.62	416.05	136.36	931.61	305.34	2.239
75	-7.35	100	99	22.62	22.62	431.79	138.76	936.40	300.93	2.169
76	-7.45	100	100	22.62	22.62	447.91	141.18	941.22	296.67	2.101
77	-7.55	100	100	22.62	22.62	464.43	143.61	946.08	292.55	2.037
78	-7.65	100	101	22.62	22.62	481.35	146.06	950.98	288.57	1.976
79	-7.75	100	101	22.62	22.62	498.67	148.53	955.91	284.72	1.917
80	-7.85	100	102	22.62	22.62	516.40	151.01	960.88	280.99	1.861
81	-7.95	100	103	22.62	22.62	534.53	153.51	965.87	277.38	1.807
82	-8.05	100	103	22.62	22.62	553.09	156.02	970.89	273.88	1.755
83	-8.15	100	104	22.62	22.62	572.06	158.55	975.95	270.48	1.706
84	-8.25	100	105	22.62	22.62	591.47	161.09	981.02	267.19	1.659
85	-8.35	100	105	22.62	22.62	611.30	163.65	986.13	264.00	1.613
86	-8.45	100	106	22.62	22.62	631.57	166.23	991.26	260.91	1.570
87	-8.55	100	107	22.62	45.24	652.27	168.83	1956.52	506.40	3.000
88	-8.65	100	107	22.62	45.24	673.43	171.44	1967.44	500.86	2.922
89	-8.75	100	108	22.62	45.24	695.03	174.06	1978.41	495.47	2.847
90	-8.85	100	109	22.62	45.24	717.08	176.70	1989.42	490.23	2.774
91	-8.94	100	109	22.62	45.24	739.60	179.36	2000.48	485.14	2.705
92	-9.04	100	110	22.62	45.24	762.58	182.04	2011.58	480.19	2.638
93	-9.14	100	111	22.62	45.24	786.02	184.73	2022.72	475.37	2.573
94	-9.24	100	111	22.62	45.24	809.94	187.43	2033.90	470.67	2.511
95	-9.34	100	112	22.62	45.24	834.34	190.15	2045.12	466.11	2.451
96	-9.44	100	113	22.62	45.24	859.21	192.89	2056.38	461.66	2.393
97	-9.54	100	113	22.62	45.24	884.58	195.65	2067.67	457.32	2.337
98	-9.64	100	114	22.62	45.24	910.43	198.42	2079.00	453.09	2.284
99	-9.74	100	115	22.62	45.24	936.79	201.20	2090.10	448.92	2.231

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	50	22.62	22.62	10.68	4.56	482.14	206.01	45.131
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	10.69	5.79	503.69	272.97	47.136
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	10.70	7.03	527.10	346.57	49.274
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	10.72	8.29	552.53	427.31	51.533
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	10.76	9.57	579.41	514.94	53.826
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	10.83	10.86	607.74	609.33	56.121
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	10.92	12.16	638.09	710.76	58.430
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	11.04	13.49	670.44	818.78	60.708
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	11.20	14.83	704.65	932.57	62.901
10	-0.89	100	56	22.62	22.62	11.40	16.18	740.48	1050.86	64.943
11	-0.99	100	57	22.62	22.62	11.65	17.55	777.58	1171.89	66.765
12	-1.09	100	57	22.62	22.62	11.94	18.94	815.48	1293.47	68.294
13	-1.19	100	58	22.62	22.62	12.29	20.34	853.58	1412.99	69.459
14	-1.29	100	59	22.62	22.62	12.70	21.76	891.21	1527.59	70.194

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
15	-1.39	100	59	22.62	22.62	13.17	23.20	927.61	1634.30	70.450
16	-1.49	100	60	22.62	22.62	13.71	24.65	962.06	1730.30	70.196
17	-1.59	100	61	22.62	22.62	14.32	26.12	993.89	1813.16	69.424
18	-1.69	100	61	22.62	22.62	15.00	27.60	1022.53	1881.00	68.150
19	-1.79	100	62	22.62	22.62	15.77	29.10	1047.58	1932.67	66.413
20	-1.89	100	63	22.62	22.62	16.63	30.62	1068.82	1967.82	64.273
21	-1.99	100	63	22.62	22.62	17.58	32.15	1086.21	1986.83	61.801
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	18.62	33.70	1099.87	1990.70	59.077
23	-2.19	100	65	22.62	22.62	19.76	35.26	1110.07	1980.97	56.180
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	21.01	36.84	1117.17	1959.43	53.186
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	22.36	38.44	1121.59	1928.04	50.160
26	-2.48	100	67	22.62	22.62	23.83	40.05	1123.76	1888.76	47.160
27	-2.58	100	67	22.62	22.62	25.42	41.68	1124.10	1843.42	44.230
28	-2.68	100	68	22.62	22.62	27.12	43.32	1123.03	1793.70	41.403
29	-2.78	100	68	22.62	22.62	28.96	44.98	1120.90	1741.05	38.704
30	-2.88	100	69	22.62	22.62	30.93	46.66	1118.02	1686.67	36.148
31	-2.98	100	70	22.62	22.62	33.03	48.35	1114.66	1631.59	33.743
32	-3.08	100	70	22.62	22.62	35.28	50.06	1111.04	1576.59	31.493
33	-3.18	100	71	22.62	22.62	37.67	51.79	1107.33	1522.30	29.395
34	-3.28	100	72	22.62	22.62	40.21	53.53	1103.68	1469.18	27.447
35	-3.38	100	72	22.62	22.62	42.91	55.29	1100.19	1417.58	25.641
36	-3.48	100	73	22.62	22.62	45.76	57.06	1096.93	1367.72	23.970
37	-3.58	100	74	22.62	22.62	48.78	58.85	1093.98	1319.76	22.426
38	-3.68	100	74	22.62	22.62	51.97	60.65	1091.37	1273.79	21.001
39	-3.78	100	75	22.62	22.62	55.33	62.48	1089.14	1229.84	19.685
40	-3.88	100	76	22.62	22.62	58.86	64.31	1087.28	1187.92	18.471
41	-3.98	100	76	22.62	22.62	62.58	66.17	1085.82	1147.98	17.350
42	-4.07	100	77	22.62	22.62	66.49	68.04	1083.06	1108.26	16.289
43	-4.17	100	78	22.62	22.62	70.59	69.92	1080.04	1069.88	15.301
44	-4.27	100	78	22.62	22.62	74.88	71.82	1077.48	1033.53	14.390
45	-4.37	100	79	22.62	22.62	79.37	73.74	1075.37	999.10	13.548
46	-4.47	100	80	22.62	22.62	84.07	75.68	1073.68	966.49	12.771
47	-4.57	100	80	22.62	22.62	88.98	77.63	1072.39	935.60	12.053
48	-4.67	100	81	22.62	22.62	94.10	79.59	1071.49	906.33	11.387
49	-4.77	100	82	22.62	22.62	99.44	81.58	1070.96	878.59	10.770
50	-4.87	100	82	22.62	22.62	105.00	83.57	1070.78	852.29	10.198
51	-4.97	100	83	22.62	22.62	110.79	85.59	1070.93	827.33	9.666
52	-5.07	100	84	22.62	22.62	116.81	87.62	1071.39	803.64	9.172
53	-5.17	100	84	22.62	22.62	123.07	89.67	1072.15	781.14	8.712
54	-5.27	100	85	22.62	22.62	129.57	91.73	1073.19	759.76	8.283
55	-5.37	100	86	22.62	22.62	136.32	93.81	1074.49	739.42	7.882
56	-5.47	100	86	22.62	22.62	143.31	95.90	1076.04	720.07	7.508
57	-5.57	100	87	22.62	22.62	150.57	98.01	1077.83	701.63	7.159
58	-5.67	100	88	22.62	22.62	158.08	100.14	1079.83	684.07	6.831
59	-5.76	100	88	22.62	22.62	165.85	102.28	1082.05	667.32	6.524
60	-5.86	100	89	22.62	22.62	173.90	104.44	1084.47	651.34	6.236
61	-5.96	100	90	22.62	22.62	182.21	106.62	1087.07	636.08	5.966
62	-6.06	100	90	22.62	22.62	190.81	108.81	1089.85	621.50	5.712
63	-6.16	100	91	22.62	22.62	199.69	111.02	1092.80	607.55	5.473
64	-6.26	100	92	22.62	22.62	208.85	113.24	1095.90	594.21	5.247
65	-6.36	100	92	22.62	22.62	218.31	115.48	1099.16	581.44	5.035
66	-6.46	100	93	22.62	22.62	228.06	117.74	1102.55	569.20	4.835
67	-6.56	100	94	22.62	22.62	238.11	120.01	1106.09	557.47	4.645
68	-6.66	100	94	22.62	22.62	248.47	122.30	1109.75	546.22	4.466
69	-6.76	100	95	22.62	22.62	259.14	124.60	1113.53	535.42	4.297
70	-6.86	100	96	22.62	22.62	270.12	126.92	1117.42	525.05	4.137
71	-6.96	100	96	22.62	22.62	281.42	129.26	1121.42	515.08	3.985
72	-7.06	100	97	22.62	22.62	293.04	131.61	1125.53	505.49	3.841
73	-7.16	100	98	22.62	22.62	305.00	133.98	1129.74	496.27	3.704
74	-7.26	100	98	22.62	22.62	317.28	136.36	1134.04	487.39	3.574
75	-7.35	100	99	22.62	22.62	329.90	138.76	1138.43	478.85	3.451
76	-7.45	100	100	22.62	22.62	342.87	141.18	1142.90	470.61	3.333
77	-7.55	100	100	22.62	22.62	356.18	143.61	1147.46	462.66	3.222
78	-7.65	100	101	22.62	22.62	369.84	146.06	1152.09	455.00	3.115
79	-7.75	100	101	22.62	22.62	383.85	148.53	1156.79	447.61	3.014
80	-7.85	100	102	22.62	22.62	398.23	151.01	1161.57	440.47	2.917
81	-7.95	100	103	22.62	22.62	412.97	153.51	1166.41	433.57	2.824

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
82	-8.05	100	103	22.62	22.62	428.08	156.02	1171.32	426.90	2.736
83	-8.15	100	104	22.62	22.62	443.56	158.55	1176.29	420.45	2.652
84	-8.25	100	105	22.62	22.62	459.43	161.09	1181.31	414.22	2.571
85	-8.35	100	105	22.62	22.62	475.67	163.65	1186.40	408.18	2.494
86	-8.45	100	106	22.62	22.62	492.30	166.23	1191.53	402.34	2.420
87	-8.55	100	107	22.62	45.24	509.33	168.83	2357.78	781.53	4.629
88	-8.65	100	107	22.62	45.24	526.75	171.44	2368.36	770.81	4.496
89	-8.75	100	108	22.62	45.24	544.57	174.06	2379.04	760.42	4.369
90	-8.85	100	109	22.62	45.24	562.79	176.70	2389.80	750.34	4.246
91	-8.94	100	109	22.62	45.24	581.43	179.36	2400.64	740.56	4.129
92	-9.04	100	110	22.62	45.24	600.48	182.04	2411.57	731.06	4.016
93	-9.14	100	111	22.62	45.24	619.95	184.73	2422.56	721.84	3.908
94	-9.24	100	111	22.62	45.24	639.85	187.43	2433.63	712.89	3.803
95	-9.34	100	112	22.62	45.24	660.17	190.15	2444.78	704.19	3.703
96	-9.44	100	113	22.62	45.24	680.93	192.89	2455.98	695.73	3.607
97	-9.54	100	113	22.62	45.24	702.12	195.65	2467.26	687.50	3.514
98	-9.64	100	114	22.62	45.24	723.76	198.42	2478.59	679.50	3.425
99	-9.74	100	115	22.62	45.24	745.84	201.20	2489.98	671.72	3.338

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)


n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	4053.619
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-172.54	0.00	1013.405
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	4053.619
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-172.54	0.00	1013.405
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	3910.590
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.18	0.00	-172.54	0.00	977.647
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.40	0.00	-172.54	0.00	434.510
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.40	-0.11	-162.47	-44.89	409.148
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.40	-0.11	-162.47	-44.89	409.148

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	4053.619
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-172.54	0.00	1013.405
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	-0.11	-162.12	-46.44	423.209
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	-0.11	-162.12	-46.44	423.209

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-200.01	0.00	4698.953
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-200.01	0.00	1174.738
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-200.01	0.00	522.106
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-10.68	-10.30	-164.03	-158.15	15.354
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-10.68	-10.30	-164.03	-158.15	15.354

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-9-P	22.12	22.12	0.00	-262.11	-1140.21	4.350
2-47-P	20.11	20.11	167.38	0.00	1037.54	6.199
5-5-P	20.11	20.11	13.67	-45.70	-1037.14	22.695
6-33-P	20.11	20.11	101.12	0.00	1037.14	10.257
7-55-P	20.11	20.11	0.37	-275.72	-1037.14	3.762
8-55-P	20.11	20.11	0.00	-340.46	-1037.14	3.046
9-9-S	31.42	31.42	410.33	0.00	1613.58	3.932
10-9-S	28.27	28.27	631.13	0.00	1453.65	2.303
11-9-S	31.42	31.42	684.02	0.00	1613.58	2.359
12-9-S	31.42	31.42	519.58	0.00	1613.58	3.106
13-9-S	28.27	28.27	503.18	0.00	1453.65	2.889
14-9-S	31.42	31.42	657.49	0.00	1613.58	2.454
15-9-S	31.42	31.42	662.97	0.00	1613.58	2.434
16-9-S	31.42	31.42	498.49	0.00	1613.58	3.237
17-9-S	28.27	28.27	498.49	0.00	1453.65	2.916
18-9-S	31.42	31.42	662.97	0.00	1613.58	2.434
19-9-S	31.42	31.42	657.49	0.00	1613.58	2.454
20-9-S	28.27	28.27	503.18	0.00	1453.65	2.889
21-9-S	31.42	31.42	519.58	0.00	1613.58	3.106
22-9-S	31.42	31.42	684.02	0.00	1613.58	2.359
23-9-S	28.27	28.27	631.13	0.00	1453.65	2.303
24-9-S	31.42	31.42	410.33	0.00	1613.58	3.932

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-9-P	22.12	22.12	0.00	-300.19	-1140.21	3.798
2-47-P	20.11	20.11	194.02	0.00	1037.54	5.347

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
5-32-P	20.11	20.11	65.17	0.00	1037.14	15.915
6-33-P	20.11	20.11	126.82	0.00	1037.14	8.178
7-55-P	20.11	20.11	0.57	-292.70	-1037.14	3.543
8-55-P	20.11	20.11	0.00	-367.78	-1037.14	2.820
9-9-S	31.42	31.42	480.85	0.00	1613.58	3.356
10-9-S	28.27	28.27	734.44	0.00	1453.65	1.979
11-9-S	31.42	31.42	795.16	0.00	1613.58	2.029
12-9-S	31.42	31.42	606.52	0.00	1613.58	2.660
13-9-S	28.27	28.27	588.25	0.00	1453.65	2.471
14-9-S	31.42	31.42	764.65	0.00	1613.58	2.110
15-9-S	31.42	31.42	770.91	0.00	1613.58	2.093
16-9-S	31.42	31.42	582.54	0.00	1613.58	2.770
17-9-S	28.27	28.27	582.54	0.00	1453.65	2.495
18-9-S	31.42	31.42	770.91	0.00	1613.58	2.093
19-9-S	31.42	31.42	764.65	0.00	1613.58	2.110
20-9-S	28.27	28.27	588.25	0.00	1453.65	2.471
21-9-S	31.42	31.42	606.52	0.00	1613.58	2.660
22-9-S	31.42	31.42	795.16	0.00	1613.58	2.029
23-9-S	28.27	28.27	734.44	0.00	1453.65	1.979
24-9-S	31.42	31.42	480.85	0.00	1613.58	3.356

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

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-55-P	22.12	22.12	0.00	-302.23	-1140.21	3.773
2-47-P	20.11	20.11	195.51	0.00	1037.54	5.307
5-31-P	20.11	20.11	81.99	0.00	1037.14	12.649
6-33-P	20.11	20.11	120.04	0.00	1037.14	8.640
7-55-P	20.11	20.11	0.61	-240.03	-1037.14	4.321
8-55-P	20.11	20.11	0.00	-307.41	-1037.14	3.374
9-9-S	31.42	31.42	484.83	0.00	1613.58	3.328
10-9-S	28.27	28.27	740.45	0.00	1453.65	1.963
11-9-S	31.42	31.42	801.68	0.00	1613.58	2.013
12-9-S	31.42	31.42	611.40	0.00	1613.58	2.639
13-9-S	28.27	28.27	593.00	0.00	1453.65	2.451
14-9-S	31.42	31.42	770.90	0.00	1613.58	2.093
15-9-S	31.42	31.42	777.23	0.00	1613.58	2.076
16-9-S	31.42	31.42	587.25	0.00	1613.58	2.748
17-9-S	28.27	28.27	587.25	0.00	1453.65	2.475
18-9-S	31.42	31.42	777.23	0.00	1613.58	2.076
19-9-S	31.42	31.42	770.90	0.00	1613.58	2.093
20-9-S	28.27	28.27	593.00	0.00	1453.65	2.451
21-9-S	31.42	31.42	611.40	0.00	1613.58	2.639
22-9-S	31.42	31.42	801.68	0.00	1613.58	2.013
23-9-S	28.27	28.27	740.45	0.00	1453.65	1.963
24-9-S	31.42	31.42	484.83	0.00	1613.58	3.328

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

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-9-P	22.12	22.12	0.00	-282.26	-1140.21	4.040
2-47-P	20.11	20.11	181.71	0.00	1037.54	5.710
5-31-P	20.11	20.11	49.01	0.00	1037.14	21.164
6-33-P	20.11	20.11	97.21	0.00	1037.14	10.669
7-55-P	20.11	20.11	0.47	-224.03	-1037.14	4.629
8-55-P	20.11	20.11	0.00	-283.04	-1037.14	3.664
9-9-S	31.42	31.42	448.26	0.00	1613.58	3.600
10-9-S	28.27	28.27	686.72	0.00	1453.65	2.117
11-9-S	31.42	31.42	743.83	0.00	1613.58	2.169
12-9-S	31.42	31.42	566.34	0.00	1613.58	2.849

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
13-9-S	28.27	28.27	549.17	0.00	1453.65	2.647
14-9-S	31.42	31.42	715.16	0.00	1613.58	2.256
15-9-S	31.42	31.42	721.07	0.00	1613.58	2.238
16-9-S	31.42	31.42	543.82	0.00	1613.58	2.967
17-9-S	28.27	28.27	543.82	0.00	1453.65	2.673
18-9-S	31.42	31.42	721.07	0.00	1613.58	2.238
19-9-S	31.42	31.42	715.16	0.00	1613.58	2.256
20-9-S	28.27	28.27	549.17	0.00	1453.65	2.647
21-9-S	31.42	31.42	566.34	0.00	1613.58	2.849
22-9-S	31.42	31.42	743.83	0.00	1613.58	2.169
23-9-S	28.27	28.27	686.72	0.00	1453.65	2.117
24-9-S	31.42	31.42	448.26	0.00	1613.58	3.600

Combinazione n° 9 - ECC

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
1-55-P	22.12	22.12	0.00	-247.31	-1140.21	4.611
2-47-P	20.11	20.11	157.94	0.00	1037.54	6.569
5-31-P	20.11	20.11	133.88	0.00	1037.14	7.747
6-33-P	20.11	20.11	155.41	0.00	1037.14	6.674
7-55-P	20.11	20.11	0.73	-268.56	-1037.14	3.862
8-55-P	20.11	20.11	0.00	-345.56	-1037.14	3.001
9-9-S	31.42	31.42	385.48	0.00	1613.58	4.186
10-9-S	28.27	28.27	595.24	0.00	1453.65	2.442
11-9-S	31.42	31.42	645.60	0.00	1613.58	2.499
12-9-S	31.42	31.42	488.83	0.00	1613.58	3.301
13-9-S	28.27	28.27	473.80	0.00	1453.65	3.068
14-9-S	31.42	31.42	620.33	0.00	1613.58	2.601
15-9-S	31.42	31.42	625.63	0.00	1613.58	2.579
16-9-S	31.42	31.42	469.15	0.00	1613.58	3.439
17-9-S	28.27	28.27	469.15	0.00	1453.65	3.098
18-9-S	31.42	31.42	625.63	0.00	1613.58	2.579
19-9-S	31.42	31.42	620.33	0.00	1613.58	2.601
20-9-S	28.27	28.27	473.80	0.00	1453.65	3.068
21-9-S	31.42	31.42	488.83	0.00	1613.58	3.301
22-9-S	31.42	31.42	645.60	0.00	1613.58	2.499
23-9-S	28.27	28.27	595.24	0.00	1453.65	2.442
24-9-S	31.42	31.42	385.48	0.00	1613.58	4.186

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.10	0.00	100.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.25	0.03	9551.608
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.39	0.12	2405.176
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.53	0.28	1079.587
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.66	0.49	613.682
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.77	0.77	396.395
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.88	1.11	277.519
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.99	1.50	205.440
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.08	1.96	158.432
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.17	2.48	126.062
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.25	3.07	102.813
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.32	3.71	85.543
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.39	4.41	72.358
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.45	5.18	62.058
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.50	6.01	53.855
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.55	6.90	47.214
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.59	7.84	41.759
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.62	8.86	37.222
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.65	9.93	33.407
20	-1.89	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.67	11.06	30.166
21	-1.99	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.69	12.26	27.391
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.70	13.51	24.994
23	-2.19	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.71	14.83	22.909
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.71	16.21	21.084
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.70	17.65	19.477
26	-2.48	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.69	19.15	18.054
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.68	20.71	16.788
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.66	22.33	15.656
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.64	24.02	14.641
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.61	25.76	13.725
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.58	27.57	12.897
32	-3.08	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.54	29.44	12.145
33	-3.18	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.50	31.37	11.460
34	-3.28	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.45	33.36	10.835
35	-3.38	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.40	35.41	10.262
36	-3.48	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.35	37.53	9.736
37	-3.58	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.29	39.70	9.251
38	-3.68	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.23	41.94	8.804
39	-3.78	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.17	44.23	8.391
40	-3.88	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	373.10	46.59	8.008
41	-3.98	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.03	49.01	7.651
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.95	51.49	7.320
43	-4.17	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.87	54.04	7.011
44	-4.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.79	56.64	6.723
45	-4.37	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.70	59.31	6.453
46	-4.47	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.61	62.03	6.200
47	-4.57	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.52	64.82	5.963
48	-4.67	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.43	67.67	5.740
49	-4.77	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	390.33	70.58	5.530
50	-4.87	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	392.23	73.55	5.333
51	-4.97	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	394.12	76.58	5.146
52	-5.07	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	396.02	79.68	4.970
53	-5.17	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.91	82.83	4.804
54	-5.27	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.80	86.05	4.646
55	-5.37	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	401.68	89.32	4.497
56	-5.47	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	403.56	92.66	4.355
57	-5.57	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	405.44	96.06	4.221
58	-5.67	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.32	99.52	4.093
59	-5.76	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.20	103.05	3.971
60	-5.86	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.07	106.63	3.855

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Asw [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
61	-5.96	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.94	110.28	3.745
62	-6.06	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.81	113.98	3.639
63	-6.16	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.68	117.75	3.539
64	-6.26	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.54	121.58	3.443
65	-6.36	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.40	125.47	3.351
66	-6.46	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.26	129.42	3.263
67	-6.56	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.12	133.43	3.179
68	-6.66	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.98	137.51	3.098
69	-6.76	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.83	141.64	3.020
70	-6.86	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.68	145.84	2.946
71	-6.96	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.54	150.10	2.875
72	-7.06	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.38	154.42	2.807
73	-7.16	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.23	158.80	2.741
74	-7.26	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.08	163.24	2.678
75	-7.35	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.92	167.74	2.617
76	-7.45	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	440.76	172.31	2.558
77	-7.55	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.60	176.93	2.502
78	-7.65	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	444.44	181.62	2.447
79	-7.75	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.28	186.36	2.395
80	-7.85	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.12	191.17	2.344
81	-7.95	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.95	196.04	2.295
82	-8.05	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	451.79	200.98	2.248
83	-8.15	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.62	205.97	2.202
84	-8.25	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	455.45	211.02	2.158
85	-8.35	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	457.28	216.14	2.116
86	-8.45	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	459.11	221.32	2.074
87	-8.55	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.12	226.55	2.313
88	-8.65	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.15	231.85	2.269
89	-8.75	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.19	237.21	2.227
90	-8.85	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.22	242.63	2.185
91	-8.94	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.25	248.12	2.145
92	-9.04	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.28	253.66	2.106
93	-9.14	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.31	259.27	2.069
94	-9.24	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.33	264.93	2.032
95	-9.34	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.36	270.66	1.996
96	-9.44	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.38	276.45	1.962
97	-9.54	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.40	282.30	1.928
98	-9.64	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.42	288.21	1.896
99	-9.74	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.44	294.19	1.864

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Asw [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.10	0.00	100.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.25	0.68	435.772
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.39	1.42	209.884
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.53	2.22	135.077
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.66	3.09	97.994
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.77	4.01	75.945
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.88	5.00	61.391
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.99	6.05	51.107
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.08	7.15	43.482
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.17	8.32	37.623
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.25	9.55	32.994
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.32	10.85	29.255
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.39	12.20	26.179
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.45	13.61	23.610
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.50	15.09	21.437
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.55	16.63	19.578
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.59	18.23	17.973
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.62	19.89	16.576
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.65	21.61	15.349
20	-1.89	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.67	23.39	14.266

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
21	-1.99	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.69	25.23	13.304
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.70	27.14	12.444
23	-2.19	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.71	29.10	11.672
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.71	31.13	10.977
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.70	33.22	10.347
26	-2.48	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.69	35.37	9.774
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.68	37.58	9.252
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.66	39.85	8.774
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.64	42.19	8.335
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.61	44.58	7.932
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.58	47.04	7.560
32	-3.08	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.54	49.55	7.215
33	-3.18	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.50	52.13	6.896
34	-3.28	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.45	54.77	6.599
35	-3.38	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.40	57.47	6.323
36	-3.48	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.35	60.24	6.065
37	-3.58	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.29	63.06	5.825
38	-3.68	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.23	65.94	5.599
39	-3.78	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.17	68.89	5.388
40	-3.88	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	373.10	71.90	5.189
41	-3.98	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.03	74.97	5.003
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.95	78.10	4.827
43	-4.17	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.87	81.29	4.661
44	-4.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.79	84.54	4.504
45	-4.37	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.70	87.85	4.356
46	-4.47	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.61	91.23	4.216
47	-4.57	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.52	94.67	4.083
48	-4.67	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.43	98.16	3.957
49	-4.77	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	390.33	101.72	3.837
50	-4.87	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	392.23	105.34	3.723
51	-4.97	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	394.12	109.02	3.615
52	-5.07	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	396.02	112.77	3.512
53	-5.17	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.91	116.57	3.413
54	-5.27	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.80	120.44	3.320
55	-5.37	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	401.68	124.36	3.230
56	-5.47	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	403.56	128.35	3.144
57	-5.57	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	405.44	132.40	3.062
58	-5.67	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.32	136.51	2.984
59	-5.76	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.20	140.68	2.909
60	-5.86	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.07	144.91	2.837
61	-5.96	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.94	149.21	2.768
62	-6.06	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.81	153.56	2.701
63	-6.16	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.68	157.98	2.638
64	-6.26	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.54	162.46	2.576
65	-6.36	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.40	167.00	2.517
66	-6.46	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.26	171.60	2.461
67	-6.56	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.12	176.26	2.406
68	-6.66	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.98	180.98	2.354
69	-6.76	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.83	185.76	2.303
70	-6.86	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.68	190.61	2.254
71	-6.96	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.54	195.52	2.207
72	-7.06	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.38	200.48	2.162
73	-7.16	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.23	205.51	2.118
74	-7.26	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.08	210.60	2.075
75	-7.35	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.92	215.76	2.034
76	-7.45	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	440.76	220.97	1.995
77	-7.55	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.60	226.24	1.956
78	-7.65	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	444.44	231.58	1.919
79	-7.75	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.28	236.97	1.883
80	-7.85	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.12	242.43	1.848
81	-7.95	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.95	247.95	1.815
82	-8.05	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	451.79	253.53	1.782
83	-8.15	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.62	259.17	1.750
84	-8.25	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	455.45	264.88	1.719
85	-8.35	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	457.28	270.64	1.690
86	-8.45	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	459.11	276.47	1.661
87	-8.55	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.12	282.35	1.856

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
88	-8.65	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.15	288.30	1.825
89	-8.75	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.19	294.31	1.795
90	-8.85	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.22	300.38	1.765
91	-8.94	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.25	306.51	1.736
92	-9.04	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.28	312.71	1.709
93	-9.14	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.31	318.96	1.681
94	-9.24	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.33	325.28	1.655
95	-9.34	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.36	331.65	1.629
96	-9.44	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.38	338.09	1.604
97	-9.54	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.40	344.59	1.580
98	-9.64	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.42	351.15	1.556
99	-9.74	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.44	357.77	1.533

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.01	0.11	2679.546
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.16	0.68	437.349
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.31	1.29	230.930
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.44	1.95	153.844
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.57	2.66	113.746
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.69	3.41	89.261
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.80	4.21	72.815
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.90	5.06	61.048
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.99	5.95	52.242
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.08	6.89	45.423
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.16	7.88	40.001
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.23	8.91	35.598
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.30	9.99	31.959
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.36	11.12	28.908
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.41	12.29	26.317
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.46	13.51	24.094
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.50	14.77	22.168
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.53	16.09	20.486
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.56	17.44	19.007
20	-1.89	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.58	18.85	17.697
21	-1.99	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.60	20.30	16.531
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.61	21.80	15.487
23	-2.19	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.62	23.34	14.548
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.62	24.94	13.700
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.61	26.57	12.931
26	-2.48	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.61	28.26	12.230
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.59	29.99	11.590
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.57	31.77	11.004
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.55	33.59	10.466
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.52	35.46	9.969
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.49	37.38	9.510
32	-3.08	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.45	39.34	9.085
33	-3.18	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.41	41.35	8.691
34	-3.28	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.36	43.41	8.324
35	-3.38	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.31	45.51	7.982
36	-3.48	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.26	47.66	7.663
37	-3.58	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.20	49.86	7.365
38	-3.68	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.14	52.10	7.085
39	-3.78	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.08	54.39	6.822
40	-3.88	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	373.01	56.73	6.575
41	-3.98	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.94	59.11	6.343
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.86	61.54	6.124
43	-4.17	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.78	64.02	5.917
44	-4.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.70	66.54	5.721
45	-4.37	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.61	69.11	5.536
46	-4.47	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.52	71.73	5.361
47	-4.57	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.43	74.39	5.195

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
48	-4.67	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.34	77.10	5.037
49	-4.77	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	390.24	79.85	4.887
50	-4.87	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	392.14	82.65	4.744
51	-4.97	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	394.03	85.50	4.608
52	-5.07	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.93	88.40	4.479
53	-5.17	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.82	91.34	4.355
54	-5.27	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.70	94.33	4.237
55	-5.37	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	401.59	97.36	4.125
56	-5.47	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	403.47	100.44	4.017
57	-5.57	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	405.35	103.57	3.914
58	-5.67	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.23	106.75	3.815
59	-5.76	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.11	109.97	3.720
60	-5.86	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.98	113.23	3.629
61	-5.96	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.85	116.55	3.542
62	-6.06	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.72	119.91	3.459
63	-6.16	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.58	123.32	3.378
64	-6.26	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.45	126.77	3.301
65	-6.36	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.31	130.27	3.226
66	-6.46	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.17	133.82	3.155
67	-6.56	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.03	137.41	3.086
68	-6.66	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.89	141.05	3.019
69	-6.76	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.74	144.74	2.955
70	-6.86	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.59	148.47	2.893
71	-6.96	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.44	152.25	2.834
72	-7.06	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.29	156.07	2.776
73	-7.16	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.14	159.95	2.721
74	-7.26	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.99	163.87	2.667
75	-7.35	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.83	167.83	2.615
76	-7.45	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	440.67	171.84	2.564
77	-7.55	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.51	175.90	2.516
78	-7.65	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	444.35	180.01	2.469
79	-7.75	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.19	184.16	2.423
80	-7.85	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.03	188.36	2.379
81	-7.95	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.86	192.60	2.336
82	-8.05	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	451.70	196.90	2.294
83	-8.15	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.53	201.23	2.254
84	-8.25	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	455.36	205.62	2.215
85	-8.35	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	457.19	210.05	2.177
86	-8.45	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	459.02	214.53	2.140
87	-8.55	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.03	219.05	2.392
88	-8.65	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.06	223.62	2.352
89	-8.75	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.09	228.24	2.314
90	-8.85	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.13	232.91	2.276
91	-8.94	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.16	237.62	2.240
92	-9.04	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.19	242.37	2.204
93	-9.14	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.21	247.18	2.169
94	-9.24	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.24	252.03	2.136
95	-9.34	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.27	256.93	2.103
96	-9.44	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.29	261.87	2.071
97	-9.54	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.31	266.86	2.040
98	-9.64	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.33	271.90	2.009
99	-9.74	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.35	276.98	1.980

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.00	0.11	2679.406
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.15	0.52	573.355
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.29	0.97	307.378
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.43	1.47	204.244
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.55	2.02	149.973
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.67	2.61	116.726
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.78	3.25	94.411

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.88	3.94	78.491
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.98	4.67	66.624
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.06	5.45	57.478
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.14	6.27	50.245
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.22	7.14	44.402
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.28	8.06	39.599
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.34	9.03	35.594
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.40	10.04	32.211
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.44	11.10	29.324
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.48	12.20	26.836
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.52	13.35	24.675
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.55	14.55	22.783
20	-1.89	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.57	15.80	21.116
21	-1.99	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.59	17.09	19.639
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.60	18.43	18.322
23	-2.19	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.60	19.81	17.143
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.60	21.24	16.083
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.60	22.72	15.125
26	-2.48	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.59	24.24	14.256
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.58	25.81	13.466
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.56	27.43	12.744
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.53	29.09	12.083
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.51	30.80	11.476
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.47	32.56	10.918
32	-3.08	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.44	34.36	10.402
33	-3.18	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.39	36.21	9.925
34	-3.28	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.35	38.11	9.482
35	-3.38	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.30	40.05	9.071
36	-3.48	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.25	42.04	8.688
37	-3.58	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.19	44.08	8.331
38	-3.68	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.13	46.16	7.997
39	-3.78	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.06	48.29	7.684
40	-3.88	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.99	50.46	7.391
41	-3.98	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.92	52.69	7.116
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.84	54.96	6.857
43	-4.17	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.76	57.27	6.614
44	-4.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.68	59.63	6.384
45	-4.37	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.60	62.04	6.167
46	-4.47	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.51	64.50	5.962
47	-4.57	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.42	67.00	5.768
48	-4.67	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.32	69.55	5.584
49	-4.77	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	390.22	72.14	5.409
50	-4.87	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	392.12	74.78	5.244
51	-4.97	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	394.02	77.47	5.086
52	-5.07	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.91	80.20	4.936
53	-5.17	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.80	82.98	4.794
54	-5.27	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.69	85.81	4.658
55	-5.37	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	401.57	88.69	4.528
56	-5.47	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	403.46	91.61	4.404
57	-5.57	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	405.34	94.57	4.286
58	-5.67	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.21	97.59	4.173
59	-5.76	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.09	100.65	4.065
60	-5.86	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.96	103.75	3.961
61	-5.96	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.83	106.91	3.862
62	-6.06	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.70	110.11	3.766
63	-6.16	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.57	113.35	3.675
64	-6.26	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.43	116.65	3.587
65	-6.36	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.30	119.99	3.503
66	-6.46	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.16	123.37	3.422
67	-6.56	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.01	126.81	3.344
68	-6.66	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.87	130.28	3.269
69	-6.76	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.72	133.81	3.196
70	-6.86	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.58	137.38	3.127
71	-6.96	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.43	141.00	3.060
72	-7.06	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.28	144.67	2.995
73	-7.16	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.12	148.38	2.933
74	-7.26	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.97	152.14	2.872

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
75	-7.35	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.81	155.94	2.814
76	-7.45	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	440.66	159.79	2.758
77	-7.55	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.50	163.69	2.703
78	-7.65	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	444.34	167.64	2.651
79	-7.75	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.17	171.63	2.600
80	-7.85	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.01	175.67	2.550
81	-7.95	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.85	179.75	2.503
82	-8.05	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	451.68	183.88	2.456
83	-8.15	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.51	188.06	2.412
84	-8.25	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	455.34	192.28	2.368
85	-8.35	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	457.17	196.56	2.326
86	-8.45	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	459.00	200.87	2.285
87	-8.55	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.01	205.24	2.553
88	-8.65	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.04	209.65	2.509
89	-8.75	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.08	214.10	2.466
90	-8.85	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.11	218.61	2.425
91	-8.94	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.14	223.16	2.385
92	-9.04	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.17	227.75	2.345
93	-9.14	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	232.40	2.307
94	-9.24	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.23	237.09	2.270
95	-9.34	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.25	241.82	2.234
96	-9.44	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.27	246.61	2.199
97	-9.54	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.30	251.44	2.165
98	-9.64	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.32	256.31	2.131
99	-9.74	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.34	261.23	2.099

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.00	10.30	28.543
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.15	10.32	28.688
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.29	10.39	28.704
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.43	10.51	28.595
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.55	10.67	28.368
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.67	10.87	28.030
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.78	11.12	27.590
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.88	11.41	27.061
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.98	11.75	26.456
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.06	12.14	25.787
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.14	12.57	25.069
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.22	13.05	24.312
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.28	13.57	23.529
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.34	14.14	22.731
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.40	14.75	21.926
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.44	15.41	21.122
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.48	16.11	20.327
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.52	16.86	19.545
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.55	17.65	18.780
20	-1.89	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.57	18.49	18.037
21	-1.99	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.59	19.38	17.318
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.60	20.31	16.623
23	-2.19	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.60	21.28	15.956
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.60	22.31	15.315
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.60	23.37	14.702
26	-2.48	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.59	24.48	14.115
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.58	25.64	13.556
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.56	26.84	13.022
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.53	28.09	12.514
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.51	29.38	12.030
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.47	30.72	11.570
32	-3.08	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.44	32.11	11.133
33	-3.18	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.39	33.54	10.716
34	-3.28	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.35	35.01	10.321

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
35	-3.38	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.30	36.53	9.945
36	-3.48	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.25	38.10	9.587
37	-3.58	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.19	39.71	9.247
38	-3.68	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.13	41.36	8.924
39	-3.78	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.06	43.07	8.616
40	-3.88	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.99	44.81	8.323
41	-3.98	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.92	46.61	8.044
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.84	48.44	7.779
43	-4.17	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.76	50.33	7.526
44	-4.27	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.68	52.26	7.285
45	-4.37	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.60	54.23	7.055
46	-4.47	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.51	56.25	6.836
47	-4.57	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.42	58.31	6.626
48	-4.67	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.32	60.42	6.427
49	-4.77	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	390.22	62.58	6.236
50	-4.87	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	392.12	64.78	6.053
51	-4.97	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	394.02	67.03	5.878
52	-5.07	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.91	69.32	5.711
53	-5.17	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.80	71.66	5.552
54	-5.27	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.69	74.04	5.398
55	-5.37	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	401.57	76.47	5.252
56	-5.47	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	403.46	78.94	5.111
57	-5.57	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	405.34	81.46	4.976
58	-5.67	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	407.21	84.02	4.847
59	-5.76	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	409.09	86.63	4.722
60	-5.86	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.96	89.29	4.603
61	-5.96	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.83	91.99	4.488
62	-6.06	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	414.70	94.73	4.378
63	-6.16	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	416.57	97.52	4.272
64	-6.26	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	418.43	100.36	4.169
65	-6.36	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	420.30	103.24	4.071
66	-6.46	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.16	106.17	3.976
67	-6.56	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.01	109.14	3.885
68	-6.66	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.87	112.16	3.797
69	-6.76	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	427.72	115.22	3.712
70	-6.86	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	429.58	118.33	3.630
71	-6.96	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	431.43	121.48	3.551
72	-7.06	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	433.28	124.68	3.475
73	-7.16	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.12	127.93	3.401
74	-7.26	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.97	131.22	3.330
75	-7.35	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	438.81	134.55	3.261
76	-7.45	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	440.66	137.93	3.195
77	-7.55	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	442.50	141.36	3.130
78	-7.65	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	444.34	144.83	3.068
79	-7.75	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.17	148.35	3.008
80	-7.85	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.01	151.91	2.949
81	-7.95	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.85	155.52	2.893
82	-8.05	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	451.68	159.17	2.838
83	-8.15	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	453.51	162.87	2.785
84	-8.25	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	455.34	166.61	2.733
85	-8.35	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	457.17	170.40	2.683
86	-8.45	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	459.00	174.24	2.634
87	-8.55	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.01	178.12	2.942
88	-8.65	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.04	182.04	2.890
89	-8.75	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.08	186.01	2.839
90	-8.85	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.11	190.03	2.790
91	-8.94	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.14	194.09	2.742
92	-9.04	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.17	198.20	2.695
93	-9.14	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.20	202.35	2.650
94	-9.24	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.23	206.55	2.606
95	-9.34	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.25	210.79	2.563
96	-9.44	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.27	215.08	2.521
97	-9.54	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.30	219.41	2.481
98	-9.64	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.32	223.79	2.441
99	-9.74	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.34	228.22	2.403

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.06	211.432
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.12	105.716
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.18	70.477
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.68	47.869
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.68	47.869

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.56	49.045
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.56	49.045

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	222.48	4.56	48.740
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	222.48	4.56	48.740

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	380.01	1.183
2-37-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	259.05	1.736
5-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	30.92	14.000
6-45-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	92.73	4.668
7-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	344.48	1.256
8-27-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	380.10	1.139
9-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225
10-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
11-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
12-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
13-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
14-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
15-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
16-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	417.33	1.046
17-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	417.33	1.037
18-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
19-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
20-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
21-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
22-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
23-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
24-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	380.01	1.183
2-37-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	259.05	1.736
5-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	30.92	14.000
6-45-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	92.73	4.668
7-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	344.48	1.256
8-27-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	380.10	1.139
9-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225
10-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
11-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
12-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
13-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
14-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
15-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
16-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	417.33	1.046
17-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	417.33	1.037
18-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
19-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
20-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
21-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
22-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
23-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
24-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225

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

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	380.01	1.183
2-37-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	259.05	1.736
5-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	30.92	14.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Red} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
6-45-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	92.73	4.668
7-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	344.48	1.256
8-27-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	380.10	1.139
9-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225
10-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
11-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
12-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
13-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
14-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
15-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
16-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	417.33	1.046
17-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	417.33	1.037
18-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
19-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
20-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
21-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
22-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
23-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
24-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225

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

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Red} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	380.01	1.183
2-37-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	259.05	1.736
5-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	30.92	14.000
6-45-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	92.73	4.668
7-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	344.48	1.256
8-27-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	380.10	1.139
9-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225
10-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
11-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
12-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
13-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
14-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
15-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
16-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	417.33	1.046
17-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	417.33	1.037
18-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
19-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
20-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
21-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
22-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
23-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
24-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225

Combinazione n° 9 - ECC

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Red} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	380.01	1.183
2-37-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	259.05	1.736
5-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	30.92	14.000
6-45-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	92.73	4.668
7-1-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	344.48	1.256
8-27-P	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	380.10	1.139
9-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225
10-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
11-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
12-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
13-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	B	H	A _{sw}	cotg (θ)	V _{Red}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[cm]	[cm]	[cmq]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
14-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
15-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
16-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	417.33	1.046
17-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	417.33	1.037
18-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	958.49	1.013
19-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	930.87	1.043
20-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	432.82	414.35	1.045
21-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	389.03	1.122
22-1-S	96.25	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	436.34	435.35	1.002
23-6-S	96.25	140.00	10.78	2.500	3807.64	971.32	971.32	915.97	1.060
24-10-S	96.25	140.00	6.16	2.500	3807.64	555.04	555.04	452.93	1.225

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espressa in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
S _m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{im}=0.30$

n°	Y	B	H	A _f	A _{eff}	M	M _{pf}	ε	S _m	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	50	0.00	0.00	0.38	1460.64	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	0.39	404.04	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	0.40	249.72	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	0.42	196.44	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	0.46	178.14	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	0.53	179.36	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	0.62	196.32	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	0.74	230.44	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	0.90	288.01	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	1.10	383.98	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	1.35	555.21	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	1.64	916.28	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	1.99	2077.02	0.000000	0.00	0.000
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	2.40	29642.65	0.000000	0.00	0.000
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	2.87	2153.24	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
16	-1.49	100	60	22.62	1125.00	3.41	1216.29	0.000000	0.00	0.000
17	-1.59	100	61	22.62	1125.00	4.02	894.33	0.000000	0.00	0.000
18	-1.69	100	61	22.62	1125.00	4.70	734.01	0.000000	0.00	0.000
19	-1.79	100	62	22.62	1125.00	5.47	639.62	0.000000	0.00	0.000
20	-1.89	100	63	22.62	1125.00	6.33	578.52	0.000000	0.00	0.000
21	-1.99	100	63	22.62	1125.00	7.28	536.56	0.000000	0.00	0.000
22	-2.09	100	64	22.62	1125.00	8.32	506.59	0.000000	0.00	0.000
23	-2.19	100	65	22.62	1125.00	9.46	484.63	0.000000	0.00	0.000
24	-2.29	100	65	22.62	1125.00	10.71	468.30	0.000000	0.00	0.000
25	-2.39	100	66	22.62	1125.00	12.06	456.05	0.000000	0.00	0.000
26	-2.48	100	67	22.62	1125.00	13.53	446.87	0.000000	0.00	0.000
27	-2.58	100	67	22.62	1125.00	15.12	440.07	0.000000	0.00	0.000
28	-2.68	100	68	22.62	1125.00	16.82	435.12	0.000000	0.00	0.000
29	-2.78	100	68	22.62	1125.00	18.66	431.67	0.000000	0.00	0.000
30	-2.88	100	69	22.62	1125.00	20.63	429.43	0.000000	0.00	0.000
31	-2.98	100	70	22.62	1125.00	22.73	428.21	0.000000	0.00	0.000
32	-3.08	100	70	22.62	1125.00	24.98	427.83	0.000000	0.00	0.000
33	-3.18	100	71	22.62	1125.00	27.37	428.16	0.000000	0.00	0.000
34	-3.28	100	72	22.62	1125.00	29.91	429.10	0.000000	0.00	0.000
35	-3.38	100	72	22.62	1125.00	32.61	430.58	0.000000	0.00	0.000
36	-3.48	100	73	22.62	1125.00	35.46	432.51	0.000000	0.00	0.000
37	-3.58	100	74	22.62	1125.00	38.48	434.85	0.000000	0.00	0.000
38	-3.68	100	74	22.62	1125.00	41.67	437.55	0.000000	0.00	0.000
39	-3.78	100	75	22.62	1125.00	45.03	440.57	0.000000	0.00	0.000
40	-3.88	100	76	22.62	1125.00	48.56	443.88	0.000000	0.00	0.000
41	-3.98	100	76	22.62	1125.00	52.28	447.45	0.000000	0.00	0.000
42	-4.07	100	77	22.62	1125.00	56.19	451.26	0.000000	0.00	0.000
43	-4.17	100	78	22.62	1125.00	60.29	455.28	0.000000	0.00	0.000
44	-4.27	100	78	22.62	1125.00	64.58	459.50	0.000000	0.00	0.000
45	-4.37	100	79	22.62	1125.00	69.07	463.90	0.000000	0.00	0.000
46	-4.47	100	80	22.62	1125.00	73.77	468.47	0.000000	0.00	0.000
47	-4.57	100	80	22.62	1125.00	78.68	473.20	0.000000	0.00	0.000
48	-4.67	100	81	22.62	1125.00	83.80	478.08	0.000000	0.00	0.000
49	-4.77	100	82	22.62	1125.00	89.14	483.09	0.000000	0.00	0.000
50	-4.87	100	82	22.62	1125.00	94.70	488.24	0.000000	0.00	0.000
51	-4.97	100	83	22.62	1125.00	100.49	493.51	0.000000	0.00	0.000
52	-5.07	100	84	22.62	1125.00	106.51	498.90	0.000000	0.00	0.000
53	-5.17	100	84	22.62	1125.00	112.77	504.40	0.000000	0.00	0.000
54	-5.27	100	85	22.62	1125.00	119.27	510.00	0.000000	0.00	0.000
55	-5.37	100	86	22.62	1125.00	126.02	515.71	0.000000	0.00	0.000
56	-5.47	100	86	22.62	1125.00	133.01	521.51	0.000000	0.00	0.000
57	-5.57	100	87	22.62	1125.00	140.27	527.41	0.000000	0.00	0.000
58	-5.67	100	88	22.62	1125.00	147.78	533.39	0.000000	0.00	0.000
59	-5.76	100	88	22.62	1125.00	155.55	539.47	0.000000	0.00	0.000
60	-5.86	100	89	22.62	1125.00	163.60	545.63	0.000000	0.00	0.000
61	-5.96	100	90	22.62	1125.00	171.91	551.87	0.000000	0.00	0.000
62	-6.06	100	90	22.62	1125.00	180.51	558.19	0.000000	0.00	0.000
63	-6.16	100	91	22.62	1125.00	189.39	564.59	0.000000	0.00	0.000
64	-6.26	100	92	22.62	1125.00	198.55	571.06	0.000000	0.00	0.000
65	-6.36	100	92	22.62	1125.00	208.01	577.61	0.000000	0.00	0.000
66	-6.46	100	93	22.62	1125.00	217.76	584.23	0.000000	0.00	0.000
67	-6.56	100	94	22.62	1125.00	227.81	590.91	0.000000	0.00	0.000
68	-6.66	100	94	22.62	1125.00	238.17	597.67	0.000000	0.00	0.000
69	-6.76	100	95	22.62	1125.00	248.84	604.50	0.000000	0.00	0.000
70	-6.86	100	96	22.62	1125.00	259.82	611.39	0.000000	0.00	0.000
71	-6.96	100	96	22.62	1125.00	271.12	618.35	0.000000	0.00	0.000
72	-7.06	100	97	22.62	1125.00	282.74	625.37	0.000000	0.00	0.000
73	-7.16	100	98	22.62	1125.00	294.70	632.45	0.000000	0.00	0.000
74	-7.26	100	98	22.62	1125.00	306.98	639.60	0.000000	0.00	0.000
75	-7.35	100	99	22.62	1125.00	319.60	646.81	0.000000	0.00	0.000
76	-7.45	100	100	22.62	1125.00	332.57	654.08	0.000000	0.00	0.000
77	-7.55	100	100	22.62	1125.00	345.88	661.40	0.000000	0.00	0.000
78	-7.65	100	101	22.62	1125.00	359.54	668.79	0.000000	0.00	0.000
79	-7.75	100	101	22.62	1125.00	373.55	676.24	0.000000	0.00	0.000
80	-7.85	100	102	22.62	1125.00	387.93	683.74	0.000000	0.00	0.000
81	-7.95	100	103	22.62	1125.00	402.67	691.31	0.000000	0.00	0.000
82	-8.05	100	103	22.62	1125.00	417.78	698.93	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
83	-8.15	100	104	22.62	1125.00	433.26	706.60	0.000000	0.00	0.000
84	-8.25	100	105	22.62	1125.00	449.13	714.33	0.000000	0.00	0.000
85	-8.35	100	105	22.62	1125.00	465.37	722.12	0.000000	0.00	0.000
86	-8.45	100	106	22.62	1125.00	482.00	729.96	0.000000	0.00	0.000
87	-8.55	100	107	45.24	1125.00	499.03	808.22	0.000000	0.00	0.000
88	-8.65	100	107	45.24	1125.00	516.45	816.62	0.000000	0.00	0.000
89	-8.75	100	108	45.24	1125.00	534.27	825.07	0.000000	0.00	0.000
90	-8.85	100	109	45.24	1125.00	552.49	833.57	0.000000	0.00	0.000
91	-8.94	100	109	45.24	1125.00	571.13	842.13	0.000000	0.00	0.000
92	-9.04	100	110	45.24	1125.00	590.18	850.75	0.000000	0.00	0.000
93	-9.14	100	111	45.24	1125.00	609.65	859.41	0.000000	0.00	0.000
94	-9.24	100	111	45.24	1125.00	629.55	868.13	0.000000	0.00	0.000
95	-9.34	100	112	45.24	1125.00	649.87	876.91	0.000000	0.00	0.000
96	-9.44	100	113	45.24	1125.00	670.63	885.73	0.000000	0.00	0.000
97	-9.54	100	113	45.24	1125.00	691.82	894.61	0.000000	0.00	0.000
98	-9.64	100	114	45.24	1125.00	713.46	903.54	0.000000	0.00	0.000
99	-9.74	100	115	45.24	1125.00	735.54	912.52	0.000000	0.00	0.000

Mensola valle

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.67	100	50	10.05	1125.00	-0.04	-146.21	0.000000	0.00	0.000
3	-0.58	100	50	10.05	1125.00	-0.17	-146.21	0.000000	0.00	0.000
4	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
5	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000

Piastra fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

Is	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1-1-P	100	140	22.12	1125.00	3.72	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	32.91	1137.57	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	96	140	20.11	1082.81	24.10	1099.24	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	96	140	20.11	1082.81	5.13	1099.24	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	96	140	20.11	1082.81	4.90	1099.24	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	96	140	20.11	1082.81	4.02	1099.24	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	96	140	28.27	1082.81	-3.06	1146.23	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	96	140	31.42	1082.81	3.22	1164.30	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	96	140	31.42	1082.81	-1.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	96	140	28.27	1082.81	-1.12	1146.23	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.42	1164.30	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.99	1164.30	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
16-1-S	96	140	31.42	1082.81	-1.38	1164.30	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	96	140	28.27	1082.81	-1.38	1146.23	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.99	1164.30	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.42	1164.30	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	96	140	28.27	1082.81	-1.12	1146.23	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	96	140	31.42	1082.81	-1.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	96	140	31.42	1082.81	3.22	1164.30	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	96	140	28.27	1082.81	-3.06	1146.23	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	50	0.00	0.00	0.38	1460.64	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	0.39	404.04	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	0.40	249.72	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	0.42	196.44	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	0.46	178.14	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	0.53	179.36	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	0.62	196.32	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	0.74	230.44	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	0.90	288.01	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	1.10	383.98	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	1.35	555.21	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	1.64	916.28	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	1.99	2077.02	0.000000	0.00	0.000
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	2.40	29642.65	0.000000	0.00	0.000
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	2.87	2153.24	0.000000	0.00	0.000
16	-1.49	100	60	22.62	1125.00	3.41	1216.29	0.000000	0.00	0.000
17	-1.59	100	61	22.62	1125.00	4.02	894.33	0.000000	0.00	0.000
18	-1.69	100	61	22.62	1125.00	4.70	734.01	0.000000	0.00	0.000
19	-1.79	100	62	22.62	1125.00	5.47	639.62	0.000000	0.00	0.000
20	-1.89	100	63	22.62	1125.00	6.33	578.52	0.000000	0.00	0.000
21	-1.99	100	63	22.62	1125.00	7.28	536.56	0.000000	0.00	0.000
22	-2.09	100	64	22.62	1125.00	8.32	506.59	0.000000	0.00	0.000
23	-2.19	100	65	22.62	1125.00	9.46	484.63	0.000000	0.00	0.000
24	-2.29	100	65	22.62	1125.00	10.71	468.30	0.000000	0.00	0.000
25	-2.39	100	66	22.62	1125.00	12.06	456.05	0.000000	0.00	0.000
26	-2.48	100	67	22.62	1125.00	13.53	446.87	0.000000	0.00	0.000
27	-2.58	100	67	22.62	1125.00	15.12	440.07	0.000000	0.00	0.000
28	-2.68	100	68	22.62	1125.00	16.82	435.12	0.000000	0.00	0.000
29	-2.78	100	68	22.62	1125.00	18.66	431.67	0.000000	0.00	0.000
30	-2.88	100	69	22.62	1125.00	20.63	429.43	0.000000	0.00	0.000
31	-2.98	100	70	22.62	1125.00	22.73	428.21	0.000000	0.00	0.000
32	-3.08	100	70	22.62	1125.00	24.98	427.83	0.000000	0.00	0.000
33	-3.18	100	71	22.62	1125.00	27.37	428.16	0.000000	0.00	0.000
34	-3.28	100	72	22.62	1125.00	29.91	429.10	0.000000	0.00	0.000
35	-3.38	100	72	22.62	1125.00	32.61	430.58	0.000000	0.00	0.000
36	-3.48	100	73	22.62	1125.00	35.46	432.51	0.000000	0.00	0.000
37	-3.58	100	74	22.62	1125.00	38.48	434.85	0.000000	0.00	0.000
38	-3.68	100	74	22.62	1125.00	41.67	437.55	0.000000	0.00	0.000
39	-3.78	100	75	22.62	1125.00	45.03	440.57	0.000000	0.00	0.000
40	-3.88	100	76	22.62	1125.00	48.56	443.88	0.000000	0.00	0.000
41	-3.98	100	76	22.62	1125.00	52.28	447.45	0.000000	0.00	0.000
42	-4.07	100	77	22.62	1125.00	56.19	451.26	0.000000	0.00	0.000
43	-4.17	100	78	22.62	1125.00	60.29	455.28	0.000000	0.00	0.000
44	-4.27	100	78	22.62	1125.00	64.58	459.50	0.000000	0.00	0.000
45	-4.37	100	79	22.62	1125.00	69.07	463.90	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357


VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
46	-4.47	100	80	22.62	1125.00	73.77	468.47	0.000000	0.00	0.000
47	-4.57	100	80	22.62	1125.00	78.68	473.20	0.000000	0.00	0.000
48	-4.67	100	81	22.62	1125.00	83.80	478.08	0.000000	0.00	0.000
49	-4.77	100	82	22.62	1125.00	89.14	483.09	0.000000	0.00	0.000
50	-4.87	100	82	22.62	1125.00	94.70	488.24	0.000000	0.00	0.000
51	-4.97	100	83	22.62	1125.00	100.49	493.51	0.000000	0.00	0.000
52	-5.07	100	84	22.62	1125.00	106.51	498.90	0.000000	0.00	0.000
53	-5.17	100	84	22.62	1125.00	112.77	504.40	0.000000	0.00	0.000
54	-5.27	100	85	22.62	1125.00	119.27	510.00	0.000000	0.00	0.000
55	-5.37	100	86	22.62	1125.00	126.02	515.71	0.000000	0.00	0.000
56	-5.47	100	86	22.62	1125.00	133.01	521.51	0.000000	0.00	0.000
57	-5.57	100	87	22.62	1125.00	140.27	527.41	0.000000	0.00	0.000
58	-5.67	100	88	22.62	1125.00	147.78	533.39	0.000000	0.00	0.000
59	-5.76	100	88	22.62	1125.00	155.55	539.47	0.000000	0.00	0.000
60	-5.86	100	89	22.62	1125.00	163.60	545.63	0.000000	0.00	0.000
61	-5.96	100	90	22.62	1125.00	171.91	551.87	0.000000	0.00	0.000
62	-6.06	100	90	22.62	1125.00	180.51	558.19	0.000000	0.00	0.000
63	-6.16	100	91	22.62	1125.00	189.39	564.59	0.000000	0.00	0.000
64	-6.26	100	92	22.62	1125.00	198.55	571.06	0.000000	0.00	0.000
65	-6.36	100	92	22.62	1125.00	208.01	577.61	0.000000	0.00	0.000
66	-6.46	100	93	22.62	1125.00	217.76	584.23	0.000000	0.00	0.000
67	-6.56	100	94	22.62	1125.00	227.81	590.91	0.000000	0.00	0.000
68	-6.66	100	94	22.62	1125.00	238.17	597.67	0.000000	0.00	0.000
69	-6.76	100	95	22.62	1125.00	248.84	604.50	0.000000	0.00	0.000
70	-6.86	100	96	22.62	1125.00	259.82	611.39	0.000000	0.00	0.000
71	-6.96	100	96	22.62	1125.00	271.12	618.35	0.000000	0.00	0.000
72	-7.06	100	97	22.62	1125.00	282.74	625.37	0.000000	0.00	0.000
73	-7.16	100	98	22.62	1125.00	294.70	632.45	0.000000	0.00	0.000
74	-7.26	100	98	22.62	1125.00	306.98	639.60	0.000000	0.00	0.000
75	-7.35	100	99	22.62	1125.00	319.60	646.81	0.000000	0.00	0.000
76	-7.45	100	100	22.62	1125.00	332.57	654.08	0.000000	0.00	0.000
77	-7.55	100	100	22.62	1125.00	345.88	661.40	0.000000	0.00	0.000
78	-7.65	100	101	22.62	1125.00	359.54	668.79	0.000000	0.00	0.000
79	-7.75	100	101	22.62	1125.00	373.55	676.24	0.000000	0.00	0.000
80	-7.85	100	102	22.62	1125.00	387.93	683.74	0.000000	0.00	0.000
81	-7.95	100	103	22.62	1125.00	402.67	691.31	0.000000	0.00	0.000
82	-8.05	100	103	22.62	1125.00	417.78	698.93	0.000000	0.00	0.000
83	-8.15	100	104	22.62	1125.00	433.26	706.60	0.000000	0.00	0.000
84	-8.25	100	105	22.62	1125.00	449.13	714.33	0.000000	0.00	0.000
85	-8.35	100	105	22.62	1125.00	465.37	722.12	0.000000	0.00	0.000
86	-8.45	100	106	22.62	1125.00	482.00	729.96	0.000000	0.00	0.000
87	-8.55	100	107	45.24	1125.00	499.03	808.22	0.000000	0.00	0.000
88	-8.65	100	107	45.24	1125.00	516.45	816.62	0.000000	0.00	0.000
89	-8.75	100	108	45.24	1125.00	534.27	825.07	0.000000	0.00	0.000
90	-8.85	100	109	45.24	1125.00	552.49	833.57	0.000000	0.00	0.000
91	-8.94	100	109	45.24	1125.00	571.13	842.13	0.000000	0.00	0.000
92	-9.04	100	110	45.24	1125.00	590.18	850.75	0.000000	0.00	0.000
93	-9.14	100	111	45.24	1125.00	609.65	859.41	0.000000	0.00	0.000
94	-9.24	100	111	45.24	1125.00	629.55	868.13	0.000000	0.00	0.000
95	-9.34	100	112	45.24	1125.00	649.87	876.91	0.000000	0.00	0.000
96	-9.44	100	113	45.24	1125.00	670.63	885.73	0.000000	0.00	0.000
97	-9.54	100	113	45.24	1125.00	691.82	894.61	0.000000	0.00	0.000
98	-9.64	100	114	45.24	1125.00	713.46	903.54	0.000000	0.00	0.000
99	-9.74	100	115	45.24	1125.00	735.54	912.52	0.000000	0.00	0.000

Mensola valle

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{im}=0.20$

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	


n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.67	100	50	10.05	1125.00	-0.04	-146.21	0.000000	0.00	0.000
3	-0.58	100	50	10.05	1125.00	-0.17	-146.21	0.000000	0.00	0.000
4	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
5	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000

Piastra fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{im}=0.20$

Is	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1-1-P	100	140	22.12	1125.00	3.72	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	32.91	1137.57	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	96	140	20.11	1082.81	24.10	1099.24	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	96	140	20.11	1082.81	5.13	1099.24	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	96	140	20.11	1082.81	4.90	1099.24	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	96	140	20.11	1082.81	4.02	1099.24	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	96	140	28.27	1082.81	-3.06	1146.23	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	96	140	31.42	1082.81	3.22	1164.30	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	96	140	31.42	1082.81	-1.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	96	140	28.27	1082.81	-1.12	1146.23	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.42	1164.30	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.99	1164.30	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	96	140	31.42	1082.81	-1.38	1164.30	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	96	140	28.27	1082.81	-1.38	1146.23	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.99	1164.30	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.42	1164.30	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	96	140	28.27	1082.81	-1.12	1146.23	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	96	140	31.42	1082.81	-1.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	96	140	31.42	1082.81	3.22	1164.30	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	96	140	28.27	1082.81	-3.06	1146.23	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	96	140	31.42	1082.81	2.93	1164.30	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

12 ALLEGATO 2 – TABULATI DI CALCOLO E VERIFICHE MURO SPALLA B

Dati

Materiali

Simbologia adottata

n°	Indice materiale
Descr	Descrizione del materiale
<u>Calcestruzzo armato</u>	
C	Classe di resistenza del cls
A	Classe di resistenza dell'acciaio
γ	Peso specifico, espresso in [kN/mc]
R_{ck}	Resistenza caratteristica a compressione, espressa in [kPa]
E	Modulo elastico, espresso in [kPa]
ν	Coeff. di Poisson
n	Coeff. di omogenizzazione acciaio/cls
ntc	Coeff. di omogenizzazione cls teso/compresso

Calcestruzzo armato

n°	Descr	C	A	γ	R_{ck}	E	ν	n	ntc
				[kN/mc]	[kPa]	[kPa]			
5	CLS 32/40	C32/40	B450C	24.5170	40000	33642648	0.30	15.00	0.50


Acciai

Descr	f_{yk}	f_{uk}
	[kPa]	[kPa]
B450C	449936	539963

Tipologie pali

Simbologia adottata

n°	Indice tipologia palo
Descr	Descrizione tipologia palo
P	Contributo portanza palo (laterale e/o punta)
T	Tecnologia costruttiva (trivellato, infisso o elica continua)
V	Vincolo palo-fondazione: Cerniera o Incastro (libero o impedito di ruotare in testa)
Imat	Indice materiale che lo costituisce
BD	usa metodo di Bustamante-Doix
PN	Portanza nota
Pp, Pl	Portanza di punta e laterale caratteristica, espressa in [kN]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

n°	Descr	P	T	V	Imat	BD	PN	Pp	PI
1	Tipologia 1	Laterale + Punta	Trivellato	Incastro	5	NO	NO	--	--

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	Y	A
	[m]	[m]	[°]
1	0.00	0.00	0.000
2	30.00	0.00	0.000

Inclinazione terreno a valle del muro rispetto all'orizzontale 0.000 [°]

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione


Lunghezza muro 16.53 [m]

Paramento

Materiale	CLS 32/40	
Altezza paramento	7.98	[m]
Altezza paramento libero	7.98	[m]
Spessore in sommità	0.50	[m]
Spessore all'attacco con la fondazione	1.02	[m]
Inclinazione paramento esterno	0.00	[°]
Inclinazione paramento interno	3.75	[°]

Mensola di marciapiede

Posizione rispetto alla testa del muro	0.00	[m]
Lunghezza	0.25	[m]
Spessore all'estremità libera	0.50	[m]
Spessore all'incastro	0.50	[m]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Fondazione

Materiale	CLS 32/40	
Lunghezza mensola di valle	2.00	[m]
Lunghezza mensola di monte	3.98	[m]
Lunghezza totale	7.00	[m]
Inclinazione piano di posa	0.00	[°]
Spessore	1.40	[m]
Spessore magrone	0.20	[m]

Descrizione pali di fondazione

Simbologia adottata

n°	numero d'ordine della fila
X	ascissa della fila misurata dallo spigolo di monte della fondazione espressa in [m]
I	interasse tra i pali, espressa in [m]
f	franco laterale (distanza minima dal bordo laterale), espressa in [m]
Np	Numero di pali della fila
D	diametro dei pali della fila espresso in [cm]
L	lunghezza dei pali della fila espressa in [m]
α	inclinazione dei pali della fila rispetto alla verticale espressa in [°]
ALL	allineamento dei pali della fila rispetto al baricentro della fondazione (CENTRATI o SFALSATI)

n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia 1	1.00	4.10	0.00	4	120.00	8.00	0.00	Sfalsati
2	Tipologia 1	6.00	4.10	0.00	4	120.00	8.00	0.00	Sfalsati


Descrizione terreni

Parametri di resistenza

Simbologia adottata

n°	Indice del terreno
Descr	Descrizione terreno
γ	Peso di volume del terreno espresso in [kN/mc]
γ_s	Peso di volume saturo del terreno espresso in [kN/mc]
ϕ	Angolo d'attrito interno espresso in [°]
δ	Angolo d'attrito terra-muro espresso in [°]
c	Coesione espressa in [kPa]
c_a	Adesione terra-muro espressa in [kPa]

Per calcolo portanza con il metodo di Bustamante-Doix

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Cesp Coeff. di espansione laterale (solo per il metodo di Bustamante-Doix)

τ_l Tensione tangenziale limite, espressa in [kPa]

n°	Descr	γ	γ_{sat}	ϕ	δ	c	c_a	Cesp	τ_l	
		[kN/mc]	[kN/mc]	[°]	[°]	[kPa]	[kPa]			
1	CB	20.1000	20.1000	26.700	26.700	250	125	1.000		0
				25.200	25.200	180	90			0
				26.700	26.700	250	125			0

Stratigrafia

Simbologia adottata

n° Indice dello strato

H Spessore dello strato espresso in [m]

α Inclinazione espressa in [°]

Terreno Terreno dello strato

Kwn, Kwt Costante di Winkler normale e tangenziale alla superficie espressa in Kg/cm²/cm

Per calcolo pali (solo se presenti)

Kw Costante di Winkler orizzontale espressa in Kg/cm²/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_{sta}, Kst_{sis} Coeff. di spinta statico e sismico

n°	H	α	Terreno	Kwn	Kwt	Kw	Ks	Cesp	Kst _{sta}	Kst _{sis}
	[m]	[°]		[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]	[Kg/cm ²]				
1	9.58	0.000	Rilevato	0.000	0.000	3.000	1.000	1.000	---	---
2	24.00	0.000	CB	0.000	0.000	0.000	0.000	1.000	---	---

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 [kN]

F_y Componente verticale del carico concentrato espressa in [kN]


M Momento espresso in [kNm]

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 [kN]

Q_f Intensità del carico per x=X_f espressa in [kN]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Condizione n° 1 (traffico-stradale) - VARIABILE TF

Coeff. di combinazione $\Psi_0=0.75 - \Psi_1=0.75 - \Psi_2=0.00$

Carichi sul terreno

n°	Tipo	X	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
		[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Distribuito					0.00	30.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (urto) - ECCEZIONALE

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Mensola marciapiede	-0.50; 0.00	12.5000	0.0000	12.5000				

Condizione n° 3 (Peso barriera) - PERMANENTE NS

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y	Fx	Fy	M	Xi	Xf	Qi	Qf
			[m]	[kN]	[kN]	[kNm]	[m]	[m]	[kN]	[kN]
1	Concentrato	Mensola marciapiede	-0.50; 0.00	0.0000	1.5000	0.0000				

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			
			HYD	UPL	EQU	A1	A2	EQU	A1	A2
Permanenti strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G1,fav}$	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G1,sfav}$	1.00	1.10	1.10	1.35	1.00	1.00	1.00	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevoli	$\gamma_{G2,fav}$	0.00	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevoli	$\gamma_{G2,sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili	Sfavorevoli	$\gamma_{Q,sfav}$	1.00	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	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevoli	$\gamma_{QT,sfav}$	1.00	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	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Parametro		Combinazioni statiche		Combinazioni sismiche	
		M1	M2	M1	M2
Peso nell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00	1.00	1.00

Coeff. parziali γ_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	--

Carichi verticali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

Resistenza		Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
		R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
Punta	γ_b	--	--	1.15	--	--	1.35	--	--	1.30
Laterale compressione	γ_s	--	--	1.15	--	--	1.15	--	--	1.15
Totale compressione	γ_t	--	--	1.15	--	--	1.30	--	--	1.25
Laterale trazione	γ_{st}	--	--	1.25	--	--	1.25	--	--	1.25

Carichi trasversali. Coeff. parziali γ_R da applicare alle resistenze caratteristiche

		R1	R2	R3
Trasversale	γ_t	--	--	1.30

Coefficienti di riduzione ζ per la determinazione della resistenza caratteristica dei pali

Numero di verticali indagate 1

$\zeta_3=1.70$ $\zeta_4=1.70$

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:

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

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

- 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. per I valori dei coeff. γ_G e γ_Q , sono definiti nella tabella normativa.

In particolare si sono considerate le seguenti combinazioni:

Simbologia adottata

γ	Coefficiente di partecipazione della condizione
Ψ	Coefficiente di combinazione della condizione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)


Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.35	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.35	--	Sfavorevole
traffico-stradale	1.35	1.00	Sfavorevole
Peso barriera	1.50	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Favorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Favorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 5 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.30	--	Sfavorevole

Combinazione n° 6 - GEO (A2-M2-R2)

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traffico-stradale	1.15	1.00	Sfavorevole
Peso barriera	1.30	--	Sfavorevole

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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole


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

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 9 - ECC

Condizione	γ	Ψ	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

Combinazione n° 10 - SLER

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
traffico-stradale	1.00	0.75	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 11 - SLEF

Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Combinazione n° 12 - SLEQ


Condizione	γ	Ψ	Effetto
Peso muro	1.00	--	Sfavorevole
Peso terrapieno	1.00	--	Sfavorevole
Spinta terreno	1.00	--	Sfavorevole
Peso barriera	1.00	--	Sfavorevole

Dati sismici

Comune	
Provincia	
Regione	
Latitudine	45.954700
Longitudine	9.147080
Indice punti di interpolazione	10041 - 10040 - 10262 - 10263
Vita nominale	50 anni
Classe d'uso	IV
Tipo costruzione	Normali affollamenti
Vita di riferimento	100 anni

	Simbolo	U.M.	SLU	SLE
Accelerazione al suolo	a_g	[m/s ²]	0.598	0.314
Accelerazione al suolo	a_g/g	[%]	0.061	0.032
Massimo fattore amplificazione spettro orizzontale	F0		2.976	2.729
Periodo inizio tratto spettro a velocità costante	Tc*		0.371	0.307
Tipo di sottosuolo - Coefficiente stratigrafico	Ss		B	1.200
Categoria topografica - Coefficiente amplificazione topografica	St		T1	1.000

Stato limite ...	Coeff. di riduzione β_m	kh	kv
Ultimo	1.000	7.315	3.657
Ultimo - Ribaltamento	1.000	7.315	3.657
Esercizio	1.000	3.841	1.920

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Forma diagramma incremento sismico **Rettangolare**

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

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	NO
Considera terreno sulla fondazione di valle	NO
Considera spinta e peso acqua fondazione di valle	NO

Spostamenti

Modello a blocchi	
Non è stato richiesto il calcolo degli spostamenti	
Spostamento limite	2.00 [cm]

Opzioni calcolo pali

Portanza verticale

Metodo di calcolo della portanza alla punta	Hansen
Metodo di calcolo della portanza alla laterale	Integrazione delle tensioni tangenziali ($k_s \sigma_v \tan(\delta) + c_a$)
Correzione angolo di attrito in funzione del tipo di palo (infilato/trivellato)	Non attiva
Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza alla punta σ_v con la profondità	Pressione geostatica
Andamento pressione verticale nel calcolo della portanza laterale	Pressione geostatica


Portanza trasversale

Costante di Winkler: da stratoCriterio rottura palo-terreno

- Spostamento limite	Non attivo
- Pressione limite	Pressione passiva con moltiplicatore M=3.00
- Palo infinitamente elastico	Non attivo

Cedimenti

Metodo di calcolo	Metodo agli elementi finiti
Spostamento limite alla punta	1.00 [cm]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Spostamento limite laterale 0.50 [cm]

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 **non 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.

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}

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	


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 [kN]
C _x , C _y	Componente in direzione X ed Y dell'azione, espressa in [kN]
P _x , P _y	Coordinata X ed Y del punto di applicazione dell'azione, espressa in [m]

Ic	A	V [kN]	I [°]	C _x [kN]	C _y [kN]	P _x [m]	P _y [m]
1	Spinta statica	275.79	23.33	253.25	109.22	4.50	-6.25
	Peso/Inerzia muro			0.00	392.42/0.00	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	643.10/0.00	2.38	-3.91
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali			-4870.11			
2	Spinta statica	337.69	23.33	310.08	133.74	4.50	-5.97
	Peso/Inerzia muro			0.00	392.42/0.00	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	764.68/0.00	2.36	-3.90
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali			-5963.15			
3	Spinta statica	204.29	23.33	187.59	80.91	4.50	-6.25
	Incremento di spinta sismica		43.91	40.32	17.39	4.50	-4.69
	Peso/Inerzia muro			28.71	392.42/14.35	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			47.04	643.10/23.52	2.38	-3.91
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
4	Spinta statica	204.29	23.33	187.59	80.91	4.50	-6.25
	Incremento di spinta sismica		29.20	26.81	11.56	4.50	-4.69
	Peso/Inerzia muro			28.71	392.42/-14.35	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			47.04	643.10/-23.52	2.38	-3.91
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
9	Spinta statica	204.29	23.33	187.59	80.91	4.50	-6.25
	Peso/Inerzia muro			0.00	392.42/0.00	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	643.10/0.00	2.38	-3.91
	Risultante forze sul muro			12.50	1.50	--	--
	Resistenza pali			-5002.24			
10	Spinta statica	238.68	23.33	219.17	94.52	4.50	-6.03
	Peso/Inerzia muro			0.00	392.42/0.00	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	710.64/0.00	2.37	-3.90
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-5479.16			
11	Spinta statica	204.29	23.33	187.59	80.91	4.50	-6.25
	Peso/Inerzia muro			0.00	392.42/0.00	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	643.10/0.00	2.38	-3.91
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-4689.74			
12	Spinta statica	204.29	23.33	187.59	80.91	4.50	-6.25
	Peso/Inerzia muro			0.00	392.42/0.00	0.57	-7.01
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	643.10/0.00	2.38	-3.91

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenze pali			-4689.74			

Scarichi in testa ai pali

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
Ip	Indice palo
N	Sforzo normale, espresso in [kN]
M	Momento, espresso in [kNm]
T	Taglio, espresso in [kN]


Cmb	Ip	N	M	T
		[kN]	[kNm]	[kN]
1 - STR (A1-M1-R3)	1	2599.48	-50.23	-523.27
	2	2140.47	-50.23	-523.27
2 - STR (A1-M1-R3)	1	2873.90	-61.51	-640.71
	2	2469.79	-61.51	-640.71
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	2384.00	-60.26	-627.67
	2	2464.22	-60.26	-627.67
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	2208.82	-57.57	-599.75
	2	2302.29	-57.57	-599.75
9 - ECC	1	2525.09	-39.69	-413.43
	2	2094.74	-39.69	-413.43
10 - SLER	1	2785.78	-43.48	-452.85
	2	2169.47	-43.48	-452.85
11 - SLEF	1	2633.32	-37.21	-387.61
	2	1986.51	-37.21	-387.61
12 - SLEQ	1	2633.32	-37.21	-387.61
	2	1986.51	-37.21	-387.61

Verifiche geotecniche

Quadro riassuntivo coeff. di sicurezza calcolati

Simbologia adottata

Cmb	Indice/Tipo combinazione
S	Sisma (H: componente orizzontale, V: componente verticale)
FS _{SCO}	Coeff. di sicurezza allo scorrimento
FS _{RIB}	Coeff. di sicurezza al ribaltamento
FS _{QLIM}	Coeff. di sicurezza a carico limite
FS _{STAB}	Coeff. di sicurezza a stabilità globale

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

FS_{HYD} Coeff. di sicurezza a sifonamento

FS_{UPL} Coeff. di sicurezza a sollevamento

Cmb	Sismica	FS _{sco}	FS _{RIB}	FS _{QLIM}	FS _{STAB}	FS _{HYD}	FS _{UPL}
5 - GEO (A2-M2-R2)					5.267		
6 - GEO (A2-M2-R2)					4.541		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				5.176		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				5.365		
9 - ECC			28.172		6.183		

Verifica a ribaltamento

Simbologia adottata

n° Indice combinazione

Ms Momento stabilizzante, espresso in [kNm]

Mr Momento ribaltante, espresso in [kNm]

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

La verifica viene eseguita rispetto allo spigolo inferiore esterno della fondazione

n°	Ms	Mr	FS
	[kNm]	[kNm]	
9 - ECC	20179.70	716.29	28.172

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	R	FS
	[m]	[m]	
5 - GEO (A2-M2-R2)	0.00; 7.08	17.07	5.267
6 - GEO (A2-M2-R2)	0.00; 7.08	17.07	4.541
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	0.00; 7.08	17.07	5.176
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	0.00; 7.08	17.07	5.365
9 - ECC	0.00; 7.08	17.07	6.183

Sollecitazioni

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

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

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

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

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

Mx, My Momenti flettenti, espresso in [kNm]

Mxy Momento torcente, espresso in [kNm]. Positivo se diretto da monte verso valle

Tx, Ty Tagli, espresso in [kN]. Positivo se tende le fibre contro terra (a monte)

I momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori (intradosso fondazione, paramento esterno)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	5.31	0.00	0.38
2	-0.10	6.55	0.03	0.39
3	-0.20	7.79	0.12	0.40
4	-0.30	9.05	0.28	0.43
5	-0.40	10.33	0.50	0.48
6	-0.50	11.63	0.77	0.56
7	-0.60	12.94	1.11	0.68
8	-0.70	14.27	1.51	0.84
9	-0.80	15.61	1.98	1.04
10	-0.90	16.97	2.50	1.30
11	-1.00	18.34	3.09	1.62
12	-1.10	19.73	3.73	2.00
13	-1.20	21.14	4.44	2.46
14	-1.30	22.56	5.21	3.00
15	-1.40	24.00	6.05	3.62
16	-1.50	25.46	6.94	4.33
17	-1.60	26.93	7.89	5.13
18	-1.70	28.41	8.91	6.04
19	-1.80	29.92	9.99	7.06
20	-1.90	31.43	11.13	8.20
21	-2.00	32.97	12.33	9.46
22	-2.09	34.52	13.60	10.84
23	-2.19	36.09	14.92	12.36
24	-2.29	37.67	16.31	14.02
25	-2.39	39.27	17.76	15.83
26	-2.49	40.88	19.27	17.79
27	-2.59	42.51	20.84	19.91
28	-2.69	44.16	22.48	22.19
29	-2.79	45.82	24.17	24.65
30	-2.89	47.50	25.93	27.28
31	-2.99	49.19	27.75	30.10
32	-3.09	50.90	29.63	33.11
33	-3.19	52.63	31.57	36.31
34	-3.29	54.37	33.57	39.72
35	-3.39	56.13	35.64	43.33
36	-3.49	57.91	37.77	47.16
37	-3.59	59.70	39.96	51.21
38	-3.69	61.50	42.21	55.49
39	-3.79	63.32	44.52	60.00
40	-3.89	65.16	46.89	64.75
41	-3.99	67.02	49.33	69.75
42	-4.09	68.89	51.82	75.00
43	-4.19	70.77	54.38	80.51
44	-4.29	72.68	57.00	86.28
45	-4.39	74.59	59.68	92.32
46	-4.49	76.53	62.43	98.64
47	-4.59	78.48	65.23	105.24
48	-4.69	80.45	68.10	112.14

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
49	-4.79	82.43	71.03	119.32
50	-4.89	84.43	74.02	126.81
51	-4.99	86.44	77.07	134.61
52	-5.09	88.47	80.19	142.72
53	-5.19	90.52	83.36	151.15
54	-5.29	92.58	86.60	159.91
55	-5.39	94.66	89.90	169.00
56	-5.49	96.75	93.26	178.43
57	-5.59	98.86	96.68	188.21
58	-5.69	100.99	100.16	198.33
59	-5.79	103.13	103.71	208.82
60	-5.89	105.29	107.31	219.66
61	-5.99	107.46	110.98	230.88
62	-6.08	109.65	114.71	242.47
63	-6.18	111.86	118.50	254.45
64	-6.28	114.08	122.36	266.81
65	-6.38	116.32	126.27	279.57
66	-6.48	118.57	130.25	292.73
67	-6.58	120.84	134.29	306.30
68	-6.68	123.13	138.39	320.28
69	-6.78	125.43	142.55	334.68
70	-6.88	127.75	146.77	349.51
71	-6.98	130.08	151.06	364.76
72	-7.08	132.43	155.40	380.46
73	-7.18	134.80	159.81	396.60
74	-7.28	137.18	164.28	413.19
75	-7.38	139.58	168.81	430.24
76	-7.48	141.99	173.41	447.75
77	-7.58	144.42	178.06	465.73
78	-7.68	146.87	182.78	484.18
79	-7.78	149.33	187.56	503.12
80	-7.88	151.81	192.40	522.55
81	-7.98	154.30	197.30	542.46

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	5.31	0.00	0.38
2	-0.10	6.55	0.68	0.42
3	-0.20	7.79	1.43	0.53
4	-0.30	9.05	2.23	0.72
5	-0.40	10.33	3.10	1.00
6	-0.50	11.63	4.03	1.37
7	-0.60	12.94	5.02	1.85
8	-0.70	14.27	6.07	2.43
9	-0.80	15.61	7.18	3.12
10	-0.90	16.97	8.36	3.93
11	-1.00	18.34	9.59	4.86
12	-1.10	19.73	10.89	5.93
13	-1.20	21.14	12.25	7.13
14	-1.30	22.56	13.67	8.48
15	-1.40	24.00	15.15	9.98
16	-1.50	25.46	16.70	11.63
17	-1.60	26.93	18.30	13.44
18	-1.70	28.41	19.97	15.42
19	-1.80	29.92	21.70	17.58
20	-1.90	31.43	23.49	19.91
21	-2.00	32.97	25.35	22.44
22	-2.09	34.52	27.26	25.15
23	-2.19	36.09	29.24	28.07
24	-2.29	37.67	31.28	31.19
25	-2.39	39.27	33.37	34.52
26	-2.49	40.88	35.54	38.07

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
27	-2.59	42.51	37.76	41.85
28	-2.69	44.16	40.04	45.85
29	-2.79	45.82	42.39	50.09
30	-2.89	47.50	44.80	54.57
31	-2.99	49.19	47.27	59.31
32	-3.09	50.90	49.80	64.29
33	-3.19	52.63	52.39	69.54
34	-3.29	54.37	55.04	75.06
35	-3.39	56.13	57.76	80.84
36	-3.49	57.91	60.54	86.91
37	-3.59	59.70	63.38	93.27
38	-3.69	61.50	66.28	99.91
39	-3.79	63.32	69.24	106.86
40	-3.89	65.16	72.27	114.11
41	-3.99	67.02	75.35	121.67
42	-4.09	68.89	78.50	129.55
43	-4.19	70.77	81.71	137.75
44	-4.29	72.68	84.98	146.28
45	-4.39	74.59	88.31	155.14
46	-4.49	76.53	91.71	164.35
47	-4.59	78.48	95.16	173.91
48	-4.69	80.45	98.68	183.82
49	-4.79	82.43	102.26	194.09
50	-4.89	84.43	105.90	204.72
51	-4.99	86.44	109.60	215.73
52	-5.09	88.47	113.37	227.12
53	-5.19	90.52	117.19	238.90
54	-5.29	92.58	121.08	251.06
55	-5.39	94.66	125.03	263.62
56	-5.49	96.75	129.04	276.59
57	-5.59	98.86	133.11	289.97
58	-5.69	100.99	137.25	303.76
59	-5.79	103.13	141.44	317.98
60	-5.89	105.29	145.70	332.62
61	-5.99	107.46	150.02	347.70
62	-6.08	109.65	154.40	363.22
63	-6.18	111.86	158.84	379.19
64	-6.28	114.08	163.35	395.61
65	-6.38	116.32	167.91	412.49
66	-6.48	118.57	172.54	429.83
67	-6.58	120.84	177.23	447.65
68	-6.68	123.13	181.98	465.95
69	-6.78	125.43	186.79	484.73
70	-6.88	127.75	191.67	504.00
71	-6.98	130.08	196.60	523.77
72	-7.08	132.43	201.60	544.04
73	-7.18	134.80	206.66	564.82
74	-7.28	137.18	211.78	586.12
75	-7.38	139.58	216.96	607.93
76	-7.48	141.99	222.20	630.28
77	-7.58	144.42	227.51	653.16
78	-7.68	146.87	232.88	676.58
79	-7.78	149.33	238.31	700.55
80	-7.88	151.81	243.80	725.06
81	-7.98	154.30	249.35	750.14

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	4.68	0.11	0.40
2	-0.10	5.91	0.60	0.42
3	-0.20	7.15	1.13	0.50
4	-0.30	8.42	1.71	0.64

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
5	-0.40	9.70	2.34	0.85
6	-0.50	10.99	3.01	1.12
7	-0.60	12.30	3.73	1.47
8	-0.70	13.63	4.50	1.90
9	-0.80	14.97	5.32	2.41
10	-0.90	16.33	6.18	3.01
11	-1.00	17.70	7.09	3.70
12	-1.10	19.09	8.04	4.48
13	-1.20	20.50	9.04	5.38
14	-1.30	21.92	10.09	6.37
15	-1.40	23.36	11.19	7.48
16	-1.50	24.82	12.33	8.71
17	-1.60	26.29	13.52	10.05
18	-1.70	27.77	14.76	11.52
19	-1.80	29.28	16.04	13.13
20	-1.90	30.80	17.37	14.86
21	-2.00	32.33	18.75	16.74
22	-2.09	33.88	20.17	18.77
23	-2.19	35.45	21.64	20.94
24	-2.29	37.03	23.16	23.26
25	-2.39	38.63	24.72	25.75
26	-2.49	40.24	26.33	28.40
27	-2.59	41.87	27.99	31.21
28	-2.69	43.52	29.69	34.20
29	-2.79	45.18	31.45	37.37
30	-2.89	46.86	33.24	40.72
31	-2.99	48.56	35.09	44.26
32	-3.09	50.27	36.98	47.99
33	-3.19	51.99	38.92	51.91
34	-3.29	53.73	40.90	56.04
35	-3.39	55.49	42.94	60.37
36	-3.49	57.27	45.02	64.92
37	-3.59	59.06	47.14	69.68
38	-3.69	60.86	49.32	74.66
39	-3.79	62.69	51.54	79.86
40	-3.89	64.53	53.80	85.30
41	-3.99	66.38	56.12	90.97
42	-4.09	68.25	58.48	96.88
43	-4.19	70.14	60.88	103.03
44	-4.29	72.04	63.34	109.43
45	-4.39	73.96	65.84	116.09
46	-4.49	75.89	68.39	123.00
47	-4.59	77.84	70.98	130.17
48	-4.69	79.81	73.62	137.62
49	-4.79	81.79	76.31	145.33
50	-4.89	83.79	79.04	153.32
51	-4.99	85.80	81.83	161.60
52	-5.09	87.83	84.65	170.16
53	-5.19	89.88	87.53	179.01
54	-5.29	91.94	90.45	188.16
55	-5.39	94.02	93.42	197.61
56	-5.49	96.11	96.44	207.36
57	-5.59	98.22	99.50	217.42
58	-5.69	100.35	102.61	227.80
59	-5.79	102.49	105.77	238.50
60	-5.89	104.65	108.97	249.52
61	-5.99	106.82	112.22	260.87
62	-6.08	109.01	115.52	272.56
63	-6.18	111.22	118.86	284.58
64	-6.28	113.44	122.25	296.95
65	-6.38	115.68	125.69	309.66
66	-6.48	117.93	129.17	322.73
67	-6.58	120.20	132.71	336.15
68	-6.68	122.49	136.28	349.94
69	-6.78	124.79	139.91	364.09
70	-6.88	127.11	143.58	378.61
71	-6.98	129.44	147.30	393.51

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
72	-7.08	131.79	151.07	408.79
73	-7.18	134.16	154.88	424.46
74	-7.28	136.54	158.74	440.52
75	-7.38	138.94	162.64	456.97
76	-7.48	141.35	166.60	473.82
77	-7.58	143.78	170.60	491.08
78	-7.68	146.23	174.64	508.75
79	-7.78	148.69	178.74	526.83
80	-7.88	151.17	182.88	545.33
81	-7.98	153.66	187.06	564.25

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.11	0.38
2	-0.10	5.80	0.46	0.40
3	-0.20	7.04	0.87	0.46
4	-0.30	8.30	1.32	0.57
5	-0.40	9.58	1.81	0.73
6	-0.50	10.88	2.35	0.95
7	-0.60	12.19	2.94	1.22
8	-0.70	13.52	3.58	1.56
9	-0.80	14.86	4.26	1.97
10	-0.90	16.22	4.99	2.46
11	-1.00	17.59	5.77	3.02
12	-1.10	18.98	6.59	3.67
13	-1.20	20.39	7.46	4.41
14	-1.30	21.81	8.38	5.25
15	-1.40	23.25	9.34	6.18
16	-1.50	24.71	10.35	7.21
17	-1.60	26.18	11.41	8.35
18	-1.70	27.66	12.51	9.61
19	-1.80	29.17	13.66	10.98
20	-1.90	30.68	14.86	12.47
21	-2.00	32.22	16.11	14.10
22	-2.09	33.77	17.40	15.85
23	-2.19	35.34	18.74	17.74
24	-2.29	36.92	20.12	19.77
25	-2.39	38.52	21.55	21.94
26	-2.49	40.13	23.03	24.27
27	-2.59	41.76	24.56	26.75
28	-2.69	43.41	26.13	29.39
29	-2.79	45.07	27.75	32.20
30	-2.89	46.75	29.42	35.17
31	-2.99	48.44	31.13	38.32
32	-3.09	50.15	32.89	41.65
33	-3.19	51.88	34.70	45.16
34	-3.29	53.62	36.55	48.86
35	-3.39	55.38	38.45	52.75
36	-3.49	57.16	40.40	56.84
37	-3.59	58.95	42.39	61.13
38	-3.69	60.75	44.43	65.63
39	-3.79	62.57	46.52	70.35
40	-3.89	64.41	48.65	75.27
41	-3.99	66.27	50.84	80.42
42	-4.09	68.14	53.06	85.80
43	-4.19	70.02	55.34	91.40
44	-4.29	71.93	57.66	97.25
45	-4.39	73.84	60.03	103.33
46	-4.49	75.78	62.45	109.65
47	-4.59	77.73	64.91	116.23
48	-4.69	79.70	67.42	123.06
49	-4.79	81.68	69.97	130.15

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
50	-4.89	83.68	72.58	137.51
51	-4.99	85.69	75.23	145.13
52	-5.09	87.72	77.92	153.02
53	-5.19	89.77	80.67	161.20
54	-5.29	91.83	83.46	169.65
55	-5.39	93.91	86.29	178.40
56	-5.49	96.00	89.18	187.43
57	-5.59	98.11	92.11	196.77
58	-5.69	100.24	95.09	206.40
59	-5.79	102.38	98.11	216.34
60	-5.89	104.54	101.18	226.59
61	-5.99	106.71	104.30	237.16
62	-6.08	108.90	107.47	248.05
63	-6.18	111.11	110.68	259.26
64	-6.28	113.33	113.94	270.81
65	-6.38	115.57	117.24	282.68
66	-6.48	117.82	120.60	294.90
67	-6.58	120.09	124.00	307.46
68	-6.68	122.38	127.44	320.37
69	-6.78	124.68	130.93	333.64
70	-6.88	127.00	134.47	347.26
71	-6.98	129.33	138.06	361.24
72	-7.08	131.68	141.69	375.60
73	-7.18	134.05	145.37	390.32
74	-7.28	136.43	149.10	405.43
75	-7.38	138.83	152.88	420.91
76	-7.48	141.24	156.70	436.78
77	-7.58	143.67	160.56	453.05
78	-7.68	146.12	164.48	469.70
79	-7.78	148.58	168.44	486.76
80	-7.88	151.06	172.45	504.23
81	-7.98	153.55	176.50	522.10

Combinazione n° 9 - ECC

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	12.50	12.88
2	-0.10	5.80	12.52	12.89
3	-0.20	7.04	12.59	12.90
4	-0.30	8.30	12.71	12.92
5	-0.40	9.58	12.87	12.96
6	-0.50	10.88	13.07	13.03
7	-0.60	12.19	13.32	13.12
8	-0.70	13.52	13.62	13.25
9	-0.80	14.86	13.96	13.41
10	-0.90	16.22	14.35	13.61
11	-1.00	17.59	14.79	13.85
12	-1.10	18.98	15.27	14.15
13	-1.20	20.39	15.79	14.50
14	-1.30	21.81	16.36	14.91
15	-1.40	23.25	16.98	15.38
16	-1.50	24.71	17.64	15.93
17	-1.60	26.18	18.35	16.54
18	-1.70	27.66	19.10	17.24
19	-1.80	29.17	19.90	18.01
20	-1.90	30.68	20.75	18.88
21	-2.00	32.22	21.64	19.83
22	-2.09	33.77	22.57	20.88
23	-2.19	35.34	23.55	22.03
24	-2.29	36.92	24.58	23.29
25	-2.39	38.52	25.66	24.66
26	-2.49	40.13	26.77	26.14
27	-2.59	41.76	27.94	27.74

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
28	-2.69	43.41	29.15	29.46
29	-2.79	45.07	30.41	31.31
30	-2.89	46.75	31.71	33.30
31	-2.99	48.44	33.05	35.42
32	-3.09	50.15	34.45	37.69
33	-3.19	51.88	35.89	40.10
34	-3.29	53.62	37.37	42.67
35	-3.39	55.38	38.90	45.39
36	-3.49	57.16	40.48	48.27
37	-3.59	58.95	42.10	51.31
38	-3.69	60.75	43.76	54.53
39	-3.79	62.57	45.48	57.92
40	-3.89	64.41	47.23	61.49
41	-3.99	66.27	49.04	65.24
42	-4.09	68.14	50.89	69.18
43	-4.19	70.02	52.78	73.32
44	-4.29	71.93	54.72	77.65
45	-4.39	73.84	56.71	82.18
46	-4.49	75.78	58.74	86.92
47	-4.59	77.73	60.82	91.87
48	-4.69	79.70	62.95	97.04
49	-4.79	81.68	65.11	102.43
50	-4.89	83.68	67.33	108.04
51	-4.99	85.69	69.59	113.89
52	-5.09	87.72	71.90	119.97
53	-5.19	89.77	74.25	126.28
54	-5.29	91.83	76.65	132.84
55	-5.39	93.91	79.09	139.65
56	-5.49	96.00	81.58	146.71
57	-5.59	98.11	84.11	154.03
58	-5.69	100.24	86.69	161.61
59	-5.79	102.38	89.32	169.46
60	-5.89	104.54	91.99	177.58
61	-5.99	106.71	94.71	185.97
62	-6.08	108.90	97.47	194.65
63	-6.18	111.11	100.28	203.61
64	-6.28	113.33	103.13	212.86
65	-6.38	115.57	106.03	222.40
66	-6.48	117.82	108.98	232.25
67	-6.58	120.09	111.97	242.39
68	-6.68	122.38	115.01	252.85
69	-6.78	124.68	118.09	263.62
70	-6.88	127.00	121.22	274.70
71	-6.98	129.33	124.39	286.11
72	-7.08	131.68	127.61	297.84
73	-7.18	134.05	130.88	309.91
74	-7.28	136.43	134.19	322.31
75	-7.38	138.83	137.55	335.05
76	-7.48	141.24	140.95	348.13
77	-7.58	143.67	144.40	361.57
78	-7.68	146.12	147.89	375.36
79	-7.78	148.58	151.43	389.51
80	-7.88	151.06	155.02	404.02
81	-7.98	153.55	158.65	418.90

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.00	0.38
2	-0.10	5.80	0.38	0.40
3	-0.20	7.04	0.82	0.47
4	-0.30	8.30	1.29	0.58
5	-0.40	9.58	1.81	0.75

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
6	-0.50	10.88	2.38	0.98
7	-0.60	12.19	2.99	1.27
8	-0.70	13.52	3.65	1.63
9	-0.80	14.86	4.36	2.06
10	-0.90	16.22	5.11	2.57
11	-1.00	17.59	5.90	3.16
12	-1.10	18.98	6.74	3.83
13	-1.20	20.39	7.63	4.60
14	-1.30	21.81	8.56	5.46
15	-1.40	23.25	9.54	6.42
16	-1.50	24.71	10.56	7.48
17	-1.60	26.18	11.63	8.66
18	-1.70	27.66	12.75	9.95
19	-1.80	29.17	13.91	11.35
20	-1.90	30.68	15.11	12.88
21	-2.00	32.22	16.37	14.54
22	-2.09	33.77	17.66	16.33
23	-2.19	35.34	19.01	18.26
24	-2.29	36.92	20.40	20.33
25	-2.39	38.52	21.83	22.54
26	-2.49	40.13	23.31	24.90
27	-2.59	41.76	24.84	27.42
28	-2.69	43.41	26.41	30.10
29	-2.79	45.07	28.03	32.95
30	-2.89	46.75	29.69	35.96
31	-2.99	48.44	31.40	39.15
32	-3.09	50.15	33.15	42.51
33	-3.19	51.88	34.95	46.06
34	-3.29	53.62	36.80	49.80
35	-3.39	55.38	38.69	53.73
36	-3.49	57.16	40.63	57.85
37	-3.59	58.95	42.61	62.18
38	-3.69	60.75	44.64	66.71
39	-3.79	62.57	46.71	71.45
40	-3.89	64.41	48.83	76.41
41	-3.99	66.27	51.00	81.58
42	-4.09	68.14	53.21	86.99
43	-4.19	70.02	55.46	92.62
44	-4.29	71.93	57.77	98.48
45	-4.39	73.84	60.12	104.58
46	-4.49	75.78	62.51	110.93
47	-4.59	77.73	64.95	117.52
48	-4.69	79.70	67.43	124.37
49	-4.79	81.68	69.96	131.47
50	-4.89	83.68	72.54	138.83
51	-4.99	85.69	75.16	146.46
52	-5.09	87.72	77.83	154.36
53	-5.19	89.77	80.54	162.53
54	-5.29	91.83	83.30	170.98
55	-5.39	93.91	86.11	179.72
56	-5.49	96.00	88.96	188.75
57	-5.59	98.11	91.85	198.07
58	-5.69	100.24	94.80	207.69
59	-5.79	102.38	97.78	217.61
60	-5.89	104.54	100.82	227.83
61	-5.99	106.71	103.90	238.37
62	-6.08	108.90	107.02	249.23
63	-6.18	111.11	110.19	260.41
64	-6.28	113.33	113.41	271.91
65	-6.38	115.57	116.67	283.75
66	-6.48	117.82	119.98	295.91
67	-6.58	120.09	123.33	308.42
68	-6.68	122.38	126.73	321.28
69	-6.78	124.68	130.17	334.48
70	-6.88	127.00	133.66	348.03
71	-6.98	129.33	137.20	361.94
72	-7.08	131.68	140.78	376.22

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
73	-7.18	134.05	144.40	390.86
74	-7.28	136.43	148.08	405.88
75	-7.38	138.83	151.80	421.27
76	-7.48	141.24	155.56	437.04
77	-7.58	143.67	159.37	453.20
78	-7.68	146.12	163.22	469.74
79	-7.78	148.58	167.12	486.69
80	-7.88	151.06	171.07	504.03
81	-7.98	153.55	175.06	521.77

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.00	0.38
2	-0.10	5.80	0.02	0.39
3	-0.20	7.04	0.09	0.40
4	-0.30	8.30	0.21	0.42
5	-0.40	9.58	0.37	0.46
6	-0.50	10.88	0.57	0.53
7	-0.60	12.19	0.82	0.62
8	-0.70	13.52	1.12	0.75
9	-0.80	14.86	1.46	0.91
10	-0.90	16.22	1.85	1.11
11	-1.00	17.59	2.29	1.35
12	-1.10	18.98	2.77	1.65
13	-1.20	20.39	3.29	2.00
14	-1.30	21.81	3.86	2.41
15	-1.40	23.25	4.48	2.88
16	-1.50	24.71	5.14	3.43
17	-1.60	26.18	5.85	4.04
18	-1.70	27.66	6.60	4.74
19	-1.80	29.17	7.40	5.51
20	-1.90	30.68	8.25	6.38
21	-2.00	32.22	9.14	7.33
22	-2.09	33.77	10.07	8.38
23	-2.19	35.34	11.05	9.53
24	-2.29	36.92	12.08	10.79
25	-2.39	38.52	13.16	12.16
26	-2.49	40.13	14.27	13.64
27	-2.59	41.76	15.44	15.24
28	-2.69	43.41	16.65	16.96
29	-2.79	45.07	17.91	18.81
30	-2.89	46.75	19.21	20.80
31	-2.99	48.44	20.55	22.92
32	-3.09	50.15	21.95	25.19
33	-3.19	51.88	23.39	27.60
34	-3.29	53.62	24.87	30.17
35	-3.39	55.38	26.40	32.89
36	-3.49	57.16	27.98	35.77
37	-3.59	58.95	29.60	38.81
38	-3.69	60.75	31.26	42.03
39	-3.79	62.57	32.98	45.42
40	-3.89	64.41	34.73	48.99
41	-3.99	66.27	36.54	52.74
42	-4.09	68.14	38.39	56.68
43	-4.19	70.02	40.28	60.82
44	-4.29	71.93	42.22	65.15
45	-4.39	73.84	44.21	69.68
46	-4.49	75.78	46.24	74.42
47	-4.59	77.73	48.32	79.37
48	-4.69	79.70	50.45	84.54
49	-4.79	81.68	52.61	89.93
50	-4.89	83.68	54.83	95.54

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
51	-4.99	85.69	57.09	101.39
52	-5.09	87.72	59.40	107.47
53	-5.19	89.77	61.75	113.78
54	-5.29	91.83	64.15	120.34
55	-5.39	93.91	66.59	127.15
56	-5.49	96.00	69.08	134.21
57	-5.59	98.11	71.61	141.53
58	-5.69	100.24	74.19	149.11
59	-5.79	102.38	76.82	156.96
60	-5.89	104.54	79.49	165.08
61	-5.99	106.71	82.21	173.47
62	-6.08	108.90	84.97	182.15
63	-6.18	111.11	87.78	191.11
64	-6.28	113.33	90.63	200.36
65	-6.38	115.57	93.53	209.90
66	-6.48	117.82	96.48	219.75
67	-6.58	120.09	99.47	229.89
68	-6.68	122.38	102.51	240.35
69	-6.78	124.68	105.59	251.12
70	-6.88	127.00	108.72	262.20
71	-6.98	129.33	111.89	273.61
72	-7.08	131.68	115.11	285.34
73	-7.18	134.05	118.38	297.41
74	-7.28	136.43	121.69	309.81
75	-7.38	138.83	125.05	322.55
76	-7.48	141.24	128.45	335.63
77	-7.58	143.67	131.90	349.07
78	-7.68	146.12	135.39	362.86
79	-7.78	148.58	138.93	377.01
80	-7.88	151.06	142.52	391.52
81	-7.98	153.55	146.15	406.40

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	4.56	0.00	0.38
2	-0.10	5.80	0.02	0.39
3	-0.20	7.04	0.09	0.40
4	-0.30	8.30	0.21	0.42
5	-0.40	9.58	0.37	0.46
6	-0.50	10.88	0.57	0.53
7	-0.60	12.19	0.82	0.62
8	-0.70	13.52	1.12	0.75
9	-0.80	14.86	1.46	0.91
10	-0.90	16.22	1.85	1.11
11	-1.00	17.59	2.29	1.35
12	-1.10	18.98	2.77	1.65
13	-1.20	20.39	3.29	2.00
14	-1.30	21.81	3.86	2.41
15	-1.40	23.25	4.48	2.88
16	-1.50	24.71	5.14	3.43
17	-1.60	26.18	5.85	4.04
18	-1.70	27.66	6.60	4.74
19	-1.80	29.17	7.40	5.51
20	-1.90	30.68	8.25	6.38
21	-2.00	32.22	9.14	7.33
22	-2.09	33.77	10.07	8.38
23	-2.19	35.34	11.05	9.53
24	-2.29	36.92	12.08	10.79
25	-2.39	38.52	13.16	12.16
26	-2.49	40.13	14.27	13.64
27	-2.59	41.76	15.44	15.24
28	-2.69	43.41	16.65	16.96

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
29	-2.79	45.07	17.91	18.81
30	-2.89	46.75	19.21	20.80
31	-2.99	48.44	20.55	22.92
32	-3.09	50.15	21.95	25.19
33	-3.19	51.88	23.39	27.60
34	-3.29	53.62	24.87	30.17
35	-3.39	55.38	26.40	32.89
36	-3.49	57.16	27.98	35.77
37	-3.59	58.95	29.60	38.81
38	-3.69	60.75	31.26	42.03
39	-3.79	62.57	32.98	45.42
40	-3.89	64.41	34.73	48.99
41	-3.99	66.27	36.54	52.74
42	-4.09	68.14	38.39	56.68
43	-4.19	70.02	40.28	60.82
44	-4.29	71.93	42.22	65.15
45	-4.39	73.84	44.21	69.68
46	-4.49	75.78	46.24	74.42
47	-4.59	77.73	48.32	79.37
48	-4.69	79.70	50.45	84.54
49	-4.79	81.68	52.61	89.93
50	-4.89	83.68	54.83	95.54
51	-4.99	85.69	57.09	101.39
52	-5.09	87.72	59.40	107.47
53	-5.19	89.77	61.75	113.78
54	-5.29	91.83	64.15	120.34
55	-5.39	93.91	66.59	127.15
56	-5.49	96.00	69.08	134.21
57	-5.59	98.11	71.61	141.53
58	-5.69	100.24	74.19	149.11
59	-5.79	102.38	76.82	156.96
60	-5.89	104.54	79.49	165.08
61	-5.99	106.71	82.21	173.47
62	-6.08	108.90	84.97	182.15
63	-6.18	111.11	87.78	191.11
64	-6.28	113.33	90.63	200.36
65	-6.38	115.57	93.53	209.90
66	-6.48	117.82	96.48	219.75
67	-6.58	120.09	99.47	229.89
68	-6.68	122.38	102.51	240.35
69	-6.78	124.68	105.59	251.12
70	-6.88	127.00	108.72	262.20
71	-6.98	129.33	111.89	273.61
72	-7.08	131.68	115.11	285.34
73	-7.18	134.05	118.38	297.41
74	-7.28	136.43	121.69	309.81
75	-7.38	138.83	125.05	322.55
76	-7.48	141.24	128.45	335.63
77	-7.58	143.67	131.90	349.07
78	-7.68	146.12	135.39	362.86
79	-7.78	148.58	138.93	377.01
80	-7.88	151.06	142.52	391.52
81	-7.98	153.55	146.15	406.40

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	5.31	0.38
6	-0.50	0.00	5.31	0.38

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	5.31	0.38
6	-0.50	0.00	5.31	0.38

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.06	0.04
3	-0.58	0.00	2.12	0.18
4	-0.50	0.00	3.18	0.40
5	-0.50	-0.11	4.68	0.40
6	-0.50	-0.11	4.68	0.40

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

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	-0.11	4.56	0.38
6	-0.50	-0.11	4.56	0.38

Combinazione n° 9 - ECC

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	-12.50	4.56	12.88
6	-0.50	-12.50	4.56	12.88

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	4.56	0.38
6	-0.50	0.00	4.56	0.38

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	4.56	0.38
6	-0.50	0.00	4.56	0.38

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	-0.75	0.00	0.00	0.00
2	-0.67	0.00	1.02	0.04
3	-0.58	0.00	2.04	0.17
4	-0.50	0.00	3.06	0.38
5	-0.50	0.00	4.56	0.38
6	-0.50	0.00	4.56	0.38

Piastra fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
583	180.36	601.18	-7.56	0.00	-903.72	MAX
592	-406.22	-220.52	18.44	26.76	-201.63	MIN
583	180.36	601.18	-7.56	0.00	-903.72	MAX
246	-406.22	-220.52	-18.44	-26.76	-201.63	MIN
44	84.71	282.37	97.22	0.00	38.58	MAX
673	84.71	282.37	-97.22	0.00	38.58	MIN
555	-190.89	-104.23	-6.19	498.78	96.30	MAX
218	-190.89	-104.23	6.19	-498.78	96.30	MIN
427	-182.02	25.11	-0.19	5.39	478.92	MAX
48	180.36	601.18	7.56	0.00	-903.72	MIN

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-1052.92	MAX
592	-452.71	-243.06	20.48	30.77	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-1052.92	MAX
592	-452.71	-243.06	20.48	30.77	-209.27	MIN
44	100.72	335.72	113.31	0.00	36.60	MAX
673	100.72	335.72	-113.31	0.00	36.60	MIN
555	-210.76	-102.00	-6.89	553.11	131.77	MAX

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
218	-210.76	-102.00	6.89	-553.11	131.77	MIN
427	-190.60	63.90	-0.44	6.25	570.77	MAX
583	210.83	702.77	-8.74	0.00	-1052.92	MIN

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

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	18.44	26.76	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	-18.44	-26.76	-209.27	MIN
44	100.72	335.72	113.31	0.00	38.58	MAX
673	84.71	282.37	-113.31	0.00	36.60	MIN
555	-190.89	-102.00	-6.19	553.11	131.77	MAX
218	-210.76	-104.23	6.19	-553.11	96.30	MIN
427	-182.02	63.90	-0.19	6.25	570.77	MAX
583	180.36	601.18	-8.74	0.00	-1052.92	MIN

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


In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	18.44	26.76	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	-18.44	-26.76	-209.27	MIN
44	100.72	335.72	113.31	0.00	38.58	MAX
673	84.71	282.37	-113.31	0.00	36.60	MIN
555	-190.89	-102.00	-6.19	553.11	131.77	MAX
218	-210.76	-104.23	6.19	-553.11	96.30	MIN
427	-182.02	63.90	-0.19	6.25	570.77	MAX
583	180.36	601.18	-8.74	0.00	-1052.92	MIN

Combinazione n° 9 - ECC

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	18.44	26.76	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	-18.44	-26.76	-209.27	MIN
44	100.72	335.72	113.31	0.00	38.58	MAX
673	84.71	282.37	-113.31	0.00	36.60	MIN
555	-190.89	-102.00	-6.19	553.11	131.77	MAX
218	-210.76	-104.23	6.19	-553.11	96.30	MIN
427	-182.02	63.90	-0.19	6.25	570.77	MAX
583	180.36	601.18	-8.74	0.00	-1052.92	MIN

Combinazione n° 10 - SLER

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	18.44	26.76	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	-18.44	-26.76	-209.27	MIN

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
675	94.67	315.58	128.80	0.00	-448.25	MAX
74	94.67	315.58	-128.80	0.00	-448.25	MIN
555	-190.89	-102.00	-6.19	553.11	131.77	MAX
218	-210.76	-104.23	6.19	-553.11	96.30	MIN
209	-168.11	112.27	0.84	-6.55	634.53	MAX
583	180.36	601.18	-8.74	0.00	-1052.92	MIN

Combinazione n° 11 - SLEF

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	18.44	26.76	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	-18.44	-26.76	-209.27	MIN
675	100.72	335.72	128.80	0.00	38.58	MAX
74	84.71	282.37	-128.80	0.00	-448.25	MIN
555	-190.89	-102.00	-6.19	553.11	131.77	MAX
218	-210.76	-104.23	6.19	-553.11	96.30	MIN
209	-168.11	112.27	0.84	6.25	634.53	MAX
583	180.36	601.18	-8.74	0.00	-1052.92	MIN

Combinazione n° 12 - SLEQ

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	18.44	26.76	-209.27	MIN
48	210.83	702.77	8.74	0.00	-903.72	MAX
592	-452.71	-243.06	-18.44	-26.76	-209.27	MIN
675	100.72	335.72	128.80	0.00	38.58	MAX
74	84.71	282.37	-128.80	0.00	-448.25	MIN
555	-190.89	-102.00	-6.19	553.11	131.77	MAX
218	-210.76	-104.23	6.19	-553.11	96.30	MIN
209	-168.11	112.27	0.84	6.25	634.53	MAX
583	180.36	601.18	-8.74	0.00	-1052.92	MIN


Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

Elementi calcolati a trave

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi	area ferri inferiori espresso in [cmq]
Afs	area ferri superiori espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
N	sforzso normale agente espressa in [kN]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
Nu	sforzso normale ultimo espressa in [kN]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Elementi calcolati a piastra

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Afi, Afs	area ferri inferiori e superiori, espresso in [cmq]
Mp, Mn	momento positivo e negativo agente espressa in [kNm]
Mu	momento ultimi espresso in [kNm]
FS	fattore di sicurezza (rapporto tra sollecitazione ultima e sollecitazione agente)

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.38	5.31	575.66	7986.33	1502.708
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.39	6.55	507.12	8596.57	1313.374
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.40	7.79	462.25	9017.38	1157.235
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.43	9.05	440.79	9297.36	1026.773
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	0.48	10.33	440.78	9453.37	914.811
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	0.56	11.63	460.31	9504.28	817.332
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	0.68	12.94	497.00	9463.31	731.371
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	0.84	14.27	548.44	9346.33	655.153
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	1.04	15.61	612.22	9169.83	587.487
10	-0.90	100	56	22.62	22.62	1.30	16.97	684.03	8922.89	525.888
11	-1.00	100	57	22.62	22.62	1.62	18.34	762.70	8640.08	471.056
12	-1.10	100	57	22.62	22.62	2.00	19.73	842.81	8300.60	420.654
13	-1.20	100	58	22.62	22.62	2.46	21.14	923.93	7938.77	375.546
14	-1.30	100	58	22.62	22.62	3.00	22.56	1003.16	7556.23	334.911
15	-1.40	100	59	22.62	22.62	3.62	24.00	1078.21	7158.35	298.258
16	-1.50	100	60	22.62	22.62	4.33	25.46	1150.44	6770.10	265.962
17	-1.60	100	60	22.62	22.62	5.13	26.93	1216.46	6380.87	236.980
18	-1.70	100	61	22.62	22.62	6.04	28.41	1277.55	6005.70	211.376
19	-1.80	100	62	22.62	22.62	7.06	29.92	1326.25	5616.32	187.742
20	-1.90	100	62	22.62	22.62	8.20	31.43	1354.31	5191.50	165.158
21	-2.00	100	63	22.62	22.62	9.46	32.97	1357.40	4731.62	143.521
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	10.84	34.52	1348.75	4293.49	124.382
23	-2.19	100	64	22.62	22.62	12.36	36.09	1323.78	3863.66	107.070
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	14.02	37.67	1293.16	3473.34	92.210
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	15.83	39.27	1261.11	3127.94	79.659
26	-2.49	100	66	22.62	22.62	17.79	40.88	1219.50	2802.18	68.545
27	-2.59	100	67	22.62	22.62	19.91	42.51	1184.94	2530.03	59.514
28	-2.69	100	68	22.62	22.62	22.19	44.16	1143.11	2274.32	51.504
29	-2.79	100	68	22.62	22.62	24.65	45.82	1106.43	2056.64	44.885
30	-2.89	100	69	22.62	22.62	27.28	47.50	1072.64	1867.39	39.314
31	-2.99	100	70	22.62	22.62	30.10	49.19	1034.30	1690.34	34.361
32	-3.09	100	70	22.62	22.62	33.11	50.90	1003.27	1542.52	30.303
33	-3.19	100	71	22.62	22.62	36.31	52.63	977.92	1417.38	26.931
34	-3.29	100	72	22.62	22.62	39.72	54.37	957.05	1310.17	24.096
35	-3.39	100	72	22.62	22.62	43.33	56.13	939.80	1217.37	21.688
36	-3.49	100	73	22.62	22.62	47.16	57.91	925.50	1136.32	19.624
37	-3.59	100	74	22.62	22.62	51.21	59.70	913.65	1064.98	17.840
38	-3.69	100	74	22.62	22.62	55.49	61.50	903.84	1001.75	16.288
39	-3.79	100	75	22.62	22.62	60.00	63.32	895.75	945.35	14.929
40	-3.89	100	75	22.62	22.62	64.75	65.16	889.14	894.76	13.731
41	-3.99	100	76	22.62	22.62	69.75	67.02	883.78	849.15	12.671
42	-4.09	100	77	22.62	22.62	75.00	68.89	879.51	807.84	11.727
43	-4.19	100	77	22.62	22.62	80.51	70.77	876.21	770.27	10.884

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
44	-4.29	100	78	22.62	22.62	86.28	72.68	873.74	735.98	10.127
45	-4.39	100	79	22.62	22.62	92.32	74.59	870.97	703.73	9.434
46	-4.49	100	79	22.62	22.62	98.64	76.53	868.45	673.77	8.804
47	-4.59	100	80	22.62	22.62	105.24	78.48	866.58	646.19	8.234
48	-4.69	100	81	22.62	22.62	112.14	80.45	865.29	620.75	7.716
49	-4.79	100	81	22.62	22.62	119.32	82.43	864.52	597.20	7.245
50	-4.89	100	82	22.62	22.62	126.81	84.43	864.22	575.36	6.815
51	-4.99	100	83	22.62	22.62	134.61	86.44	864.33	555.04	6.421
52	-5.09	100	83	22.62	22.62	142.72	88.47	864.83	536.10	6.060
53	-5.19	100	84	22.62	22.62	151.15	90.52	865.67	518.40	5.727
54	-5.29	100	85	22.62	22.62	159.91	92.58	866.83	501.84	5.421
55	-5.39	100	85	22.62	22.62	169.00	94.66	868.26	486.31	5.138
56	-5.49	100	86	22.62	22.62	178.43	96.75	869.96	471.72	4.876
57	-5.59	100	87	22.62	22.62	188.21	98.86	871.90	457.99	4.633
58	-5.69	100	87	22.62	22.62	198.33	100.99	874.05	445.06	4.407
59	-5.79	100	88	22.62	22.62	208.82	103.13	876.41	432.84	4.197
60	-5.89	100	89	22.62	22.62	219.66	105.29	878.95	421.30	4.001
61	-5.99	100	89	22.62	22.62	230.88	107.46	881.67	410.37	3.819
62	-6.08	100	90	22.62	22.62	242.47	109.65	884.54	400.01	3.648
63	-6.18	100	91	22.62	22.62	254.45	111.86	887.56	390.18	3.488
64	-6.28	100	91	22.62	22.62	266.81	114.08	890.72	380.84	3.338
65	-6.38	100	92	22.62	22.62	279.57	116.32	894.01	371.96	3.198
66	-6.48	100	92	22.62	22.62	292.73	118.57	897.41	363.50	3.066
67	-6.58	100	93	22.62	22.62	306.30	120.84	900.93	355.44	2.941
68	-6.68	100	94	22.62	22.62	320.28	123.13	904.55	347.74	2.824
69	-6.78	100	94	22.62	22.62	334.68	125.43	908.26	340.40	2.714
70	-6.88	100	95	22.62	22.62	349.51	127.75	912.07	333.37	2.610
71	-6.98	100	96	22.62	22.62	364.76	130.08	915.97	326.65	2.511
72	-7.08	100	96	22.62	22.62	380.46	132.43	919.94	320.22	2.418
73	-7.18	100	97	22.62	22.62	396.60	134.80	923.99	314.05	2.330
74	-7.28	100	98	22.62	22.62	413.19	137.18	928.12	308.14	2.246
75	-7.38	100	98	22.62	22.62	430.24	139.58	932.31	302.46	2.167
76	-7.48	100	99	22.62	22.62	447.75	141.99	936.56	297.01	2.092
77	-7.58	100	100	22.62	22.62	465.73	144.42	940.87	291.77	2.020
78	-7.68	100	100	22.62	22.62	484.18	146.87	945.24	286.72	1.952
79	-7.78	100	101	22.62	22.62	503.12	149.33	949.67	281.87	1.888
80	-7.88	100	102	22.62	22.62	522.55	151.81	954.14	277.20	1.826
81	-7.98	100	102	22.62	22.62	542.46	154.30	958.67	272.69	1.767

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.38	5.31	575.66	7986.33	1502.708
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.42	6.55	537.96	8412.35	1285.229
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.53	7.79	569.50	8384.91	1076.068
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.72	9.05	644.24	8087.14	893.120
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	1.00	10.33	737.71	7615.56	736.965
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	1.37	11.63	834.23	7058.13	606.972
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	1.85	12.94	924.52	6474.20	500.358
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	2.43	14.27	1005.24	5908.47	414.168
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	3.12	15.61	1074.28	5376.33	344.447
10	-0.90	100	56	22.62	22.62	3.93	16.97	1127.67	4869.66	287.003
11	-1.00	100	57	22.62	22.62	4.86	18.34	1127.63	4252.18	231.828
12	-1.10	100	57	22.62	22.62	5.93	19.73	1107.83	3686.44	186.820
13	-1.20	100	58	22.62	22.62	7.13	21.14	1075.36	3186.93	150.759
14	-1.30	100	58	22.62	22.62	8.48	22.56	1036.52	2758.01	122.242
15	-1.40	100	59	22.62	22.62	9.98	24.00	991.77	2386.24	99.424
16	-1.50	100	60	22.62	22.62	11.63	25.46	952.01	2084.30	81.881
17	-1.60	100	60	22.62	22.62	13.44	26.93	910.16	1823.38	67.719
18	-1.70	100	61	22.62	22.62	15.42	28.41	876.36	1614.56	56.826
19	-1.80	100	62	22.62	22.62	17.58	29.92	841.93	1432.85	47.897
20	-1.90	100	62	22.62	22.62	19.91	31.43	815.55	1287.29	40.953
21	-2.00	100	63	22.62	22.62	22.44	32.97	795.06	1168.19	35.434

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	25.15	34.52	779.01	1069.04	30.970
23	-2.19	100	64	22.62	22.62	28.07	36.09	766.41	985.28	27.304
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	31.19	37.67	756.51	913.63	24.255
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	34.52	39.27	748.78	851.68	21.690
26	-2.49	100	66	22.62	22.62	38.07	40.88	742.82	797.62	19.511
27	-2.59	100	67	22.62	22.62	41.85	42.51	738.33	750.06	17.644
28	-2.69	100	68	22.62	22.62	45.85	44.16	735.05	707.91	16.031
29	-2.79	100	68	22.62	22.62	50.09	45.82	732.80	670.32	14.629
30	-2.89	100	69	22.62	22.62	54.57	47.50	731.42	636.60	13.402
31	-2.99	100	70	22.62	22.62	59.31	49.19	730.79	606.18	12.322
32	-3.09	100	70	22.62	22.62	64.29	50.90	730.81	578.62	11.367
33	-3.19	100	71	22.62	22.62	69.54	52.63	730.43	552.81	10.504
34	-3.29	100	72	22.62	22.62	75.06	54.37	730.51	529.20	9.733
35	-3.39	100	72	22.62	22.62	80.84	56.13	731.07	507.59	9.043
36	-3.49	100	73	22.62	22.62	86.91	57.91	732.06	487.73	8.423
37	-3.59	100	74	22.62	22.62	93.27	59.70	733.42	469.42	7.864
38	-3.69	100	74	22.62	22.62	99.91	61.50	735.11	452.49	7.357
39	-3.79	100	75	22.62	22.62	106.86	63.32	737.10	436.80	6.898
40	-3.89	100	75	22.62	22.62	114.11	65.16	739.36	422.21	6.479
41	-3.99	100	76	22.62	22.62	121.67	67.02	741.86	408.62	6.097
42	-4.09	100	77	22.62	22.62	129.55	68.89	744.57	395.93	5.747
43	-4.19	100	77	22.62	22.62	137.75	70.77	747.49	384.05	5.426
44	-4.29	100	78	22.62	22.62	146.28	72.68	750.58	372.91	5.131
45	-4.39	100	79	22.62	22.62	155.14	74.59	753.84	362.45	4.859
46	-4.49	100	79	22.62	22.62	164.35	76.53	757.25	352.60	4.607
47	-4.59	100	80	22.62	22.62	173.91	78.48	760.79	343.32	4.375
48	-4.69	100	81	22.62	22.62	183.82	80.45	764.46	334.56	4.159
49	-4.79	100	81	22.62	22.62	194.09	82.43	768.25	326.27	3.958
50	-4.89	100	82	22.62	22.62	204.72	84.43	772.15	318.43	3.772
51	-4.99	100	83	22.62	22.62	215.73	86.44	776.14	310.98	3.598
52	-5.09	100	83	22.62	22.62	227.12	88.47	780.23	303.92	3.435
53	-5.19	100	84	22.62	22.62	238.90	90.52	784.40	297.21	3.283
54	-5.29	100	85	22.62	22.62	251.06	92.58	788.66	290.82	3.141
55	-5.39	100	85	22.62	22.62	263.62	94.66	792.98	284.73	3.008
56	-5.49	100	86	22.62	22.62	276.59	96.75	797.38	278.92	2.883
57	-5.59	100	87	22.62	22.62	289.97	98.86	801.84	273.38	2.765
58	-5.69	100	87	22.62	22.62	303.76	100.99	806.36	268.08	2.655
59	-5.79	100	88	22.62	22.62	317.98	103.13	810.94	263.01	2.550
60	-5.89	100	89	22.62	22.62	332.62	105.29	815.57	258.16	2.452
61	-5.99	100	89	22.62	22.62	347.70	107.46	820.25	253.51	2.359
62	-6.08	100	90	22.62	22.62	363.22	109.65	824.98	249.05	2.271
63	-6.18	100	91	22.62	22.62	379.19	111.86	829.75	244.77	2.188
64	-6.28	100	91	22.62	22.62	395.61	114.08	834.57	240.66	2.110
65	-6.38	100	92	22.62	22.62	412.49	116.32	839.42	236.71	2.035
66	-6.48	100	92	22.62	22.62	429.83	118.57	844.31	232.91	1.964
67	-6.58	100	93	22.62	22.62	447.65	120.84	849.24	229.25	1.897
68	-6.68	100	94	22.62	22.62	465.95	123.13	854.20	225.73	1.833
69	-6.78	100	94	22.62	22.62	484.73	125.43	859.19	222.33	1.773
70	-6.88	100	95	22.62	22.62	504.00	127.75	864.21	219.05	1.715
71	-6.98	100	96	22.62	22.62	523.77	130.08	869.26	215.89	1.660
72	-7.08	100	96	22.62	22.62	544.04	132.43	874.34	212.84	1.607
73	-7.18	100	97	22.62	22.62	564.82	134.80	879.45	209.89	1.557
74	-7.28	100	98	22.62	22.62	586.12	137.18	884.57	207.04	1.509
75	-7.38	100	98	22.62	22.62	607.93	139.58	889.73	204.28	1.464
76	-7.48	100	99	22.62	22.62	630.28	141.99	894.90	201.61	1.420
77	-7.58	100	100	22.62	22.62	653.16	144.42	900.10	199.02	1.378
78	-7.68	100	100	22.62	22.62	676.58	146.87	905.31	196.52	1.338
79	-7.78	100	101	22.62	22.62	700.55	149.33	910.55	194.10	1.300
80	-7.88	100	102	22.62	22.62	725.06	151.81	915.80	191.74	1.263
81	-7.98	100	102	22.62	22.62	750.14	154.30	921.07	189.46	1.228

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

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
----	---	---	---	-----	-----	---	---	----	----	----

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.40	4.68	639.72	7534.29	1611.022
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.42	5.91	581.85	8126.13	1375.562
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.50	7.15	583.99	8291.65	1158.979
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.64	8.42	627.44	8193.82	973.482
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	0.85	9.70	694.71	7927.90	817.666
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	1.12	10.99	773.35	7562.97	688.136
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	1.47	12.30	853.26	7131.18	579.713
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	1.90	13.63	930.66	6680.67	490.219
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	2.41	14.97	1003.34	6236.94	416.611
10	-0.90	100	56	22.62	22.62	3.01	16.33	1069.11	5807.26	355.633
11	-1.00	100	57	22.62	22.62	3.70	17.70	1125.10	5388.05	304.340
12	-1.10	100	57	22.62	22.62	4.48	19.09	1172.76	4993.06	261.489
13	-1.20	100	58	22.62	22.62	5.38	20.50	1180.09	4500.98	219.545
14	-1.30	100	58	22.62	22.62	6.37	21.92	1171.83	4031.71	183.895
15	-1.40	100	59	22.62	22.62	7.48	23.36	1152.05	3597.72	153.994
16	-1.50	100	60	22.62	22.62	8.71	24.82	1125.85	3209.26	129.316
17	-1.60	100	60	22.62	22.62	10.05	26.29	1097.26	2869.42	109.154
18	-1.70	100	61	22.62	22.62	11.52	27.77	1061.60	2558.51	92.117
19	-1.80	100	62	22.62	22.62	13.13	29.28	1032.80	2303.45	78.677
20	-1.90	100	62	22.62	22.62	14.86	30.80	996.51	2064.49	67.038
21	-2.00	100	63	22.62	22.62	16.74	32.33	966.27	1865.89	57.713
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	18.77	33.88	939.02	1695.42	50.041
23	-2.19	100	64	22.62	22.62	20.94	35.45	909.64	1540.07	43.447
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	23.26	37.03	886.17	1410.60	38.094
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	25.75	38.63	867.27	1301.13	33.683
26	-2.49	100	66	22.62	22.62	28.40	40.24	851.97	1207.40	30.003
27	-2.59	100	67	22.62	22.62	31.21	41.87	839.57	1126.30	26.898
28	-2.69	100	68	22.62	22.62	34.20	43.52	829.51	1055.47	24.253
29	-2.79	100	68	22.62	22.62	37.37	45.18	821.41	993.10	21.980
30	-2.89	100	69	22.62	22.62	40.72	46.86	814.92	937.80	20.012
31	-2.99	100	70	22.62	22.62	44.26	48.56	809.81	888.43	18.297
32	-3.09	100	70	22.62	22.62	47.99	50.27	805.86	844.11	16.793
33	-3.19	100	71	22.62	22.62	51.91	51.99	802.91	804.12	15.466
34	-3.29	100	72	22.62	22.62	56.04	53.73	800.82	767.86	14.290
35	-3.39	100	72	22.62	22.62	60.37	55.49	799.49	734.85	13.242
36	-3.49	100	73	22.62	22.62	64.92	57.27	798.82	704.67	12.305
37	-3.59	100	74	22.62	22.62	69.68	59.06	798.72	676.98	11.463
38	-3.69	100	74	22.62	22.62	74.66	60.86	799.15	651.49	10.704
39	-3.79	100	75	22.62	22.62	79.86	62.69	798.95	627.11	10.004
40	-3.89	100	75	22.62	22.62	85.30	64.53	799.17	604.53	9.369
41	-3.99	100	76	22.62	22.62	90.97	66.38	799.79	583.60	8.792
42	-4.09	100	77	22.62	22.62	96.88	68.25	800.78	564.14	8.266
43	-4.19	100	77	22.62	22.62	103.03	70.14	802.09	546.01	7.785
44	-4.29	100	78	22.62	22.62	109.43	72.04	803.71	529.08	7.344
45	-4.39	100	79	22.62	22.62	116.09	73.96	805.59	513.23	6.940
46	-4.49	100	79	22.62	22.62	123.00	75.89	807.72	498.37	6.567
47	-4.59	100	80	22.62	22.62	130.17	77.84	810.07	484.40	6.223
48	-4.69	100	81	22.62	22.62	137.62	79.81	812.62	471.26	5.905
49	-4.79	100	81	22.62	22.62	145.33	81.79	815.37	458.87	5.610
50	-4.89	100	82	22.62	22.62	153.32	83.79	818.28	447.17	5.337
51	-4.99	100	83	22.62	22.62	161.60	85.80	821.36	436.11	5.083
52	-5.09	100	83	22.62	22.62	170.16	87.83	824.58	425.63	4.846
53	-5.19	100	84	22.62	22.62	179.01	89.88	827.94	415.70	4.625
54	-5.29	100	85	22.62	22.62	188.16	91.94	831.42	406.26	4.419
55	-5.39	100	85	22.62	22.62	197.61	94.02	835.02	397.30	4.226
56	-5.49	100	86	22.62	22.62	207.36	96.11	838.73	388.76	4.045
57	-5.59	100	87	22.62	22.62	217.42	98.22	842.54	380.63	3.875
58	-5.69	100	87	22.62	22.62	227.80	100.35	846.44	372.87	3.716
59	-5.79	100	88	22.62	22.62	238.50	102.49	850.43	365.46	3.566
60	-5.89	100	89	22.62	22.62	249.52	104.65	854.51	358.38	3.425
61	-5.99	100	89	22.62	22.62	260.87	106.82	858.66	351.61	3.292
62	-6.08	100	90	22.62	22.62	272.56	109.01	862.89	345.13	3.166
63	-6.18	100	91	22.62	22.62	284.58	111.22	867.18	338.91	3.047
64	-6.28	100	91	22.62	22.62	296.95	113.44	871.54	332.95	2.935
65	-6.38	100	92	22.62	22.62	309.66	115.68	875.95	327.23	2.829
66	-6.48	100	92	22.62	22.62	322.73	117.93	880.43	321.74	2.728
67	-6.58	100	93	22.62	22.62	336.15	120.20	884.96	316.45	2.633
68	-6.68	100	94	22.62	22.62	349.94	122.49	889.54	311.37	2.542

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
69	-6.78	100	94	22.62	22.62	364.09	124.79	894.17	306.48	2.456
70	-6.88	100	95	22.62	22.62	378.61	127.11	898.84	301.77	2.374
71	-6.98	100	96	22.62	22.62	393.51	129.44	903.56	297.22	2.296
72	-7.08	100	96	22.62	22.62	408.79	131.79	908.32	292.84	2.222
73	-7.18	100	97	22.62	22.62	424.46	134.16	913.11	288.61	2.151
74	-7.28	100	98	22.62	22.62	440.52	136.54	917.95	284.53	2.084
75	-7.38	100	98	22.62	22.62	456.97	138.94	922.82	280.58	2.019
76	-7.48	100	99	22.62	22.62	473.82	141.35	927.72	276.76	1.958
77	-7.58	100	100	22.62	22.62	491.08	143.78	932.66	273.07	1.899
78	-7.68	100	100	22.62	22.62	508.75	146.23	937.62	269.50	1.843
79	-7.78	100	101	22.62	22.62	526.83	148.69	942.62	266.05	1.789
80	-7.88	100	102	22.62	22.62	545.33	151.17	947.64	262.70	1.738
81	-7.98	100	102	22.62	22.62	564.25	153.66	952.69	259.45	1.688

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	0.00	100	50	22.62	22.62	0.38	4.56	635.20	7568.84	1658.151
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	0.40	5.80	569.72	8205.23	1415.816
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	0.46	7.04	557.16	8464.33	1201.949
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	0.57	8.30	583.03	8475.83	1020.577
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	0.73	9.58	634.67	8328.84	869.065
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	0.95	10.88	701.77	8076.34	742.418
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	1.22	12.19	776.06	7748.12	635.657
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	1.56	13.52	851.97	7372.49	545.470
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	1.97	14.86	926.94	6980.58	469.801
10	-0.90	100	56	22.62	22.62	2.46	16.22	997.21	6576.64	405.533
11	-1.00	100	57	22.62	22.62	3.02	17.59	1063.08	6183.23	351.481
12	-1.10	100	57	22.62	22.62	3.67	18.98	1124.91	5811.50	306.149
13	-1.20	100	58	22.62	22.62	4.41	20.39	1175.10	5428.96	266.266
14	-1.30	100	58	22.62	22.62	5.25	21.81	1218.34	5065.78	232.248
15	-1.40	100	59	22.62	22.62	6.18	23.25	1226.31	4615.98	198.532
16	-1.50	100	60	22.62	22.62	7.21	24.71	1220.38	4181.01	169.236
17	-1.60	100	60	22.62	22.62	8.35	26.18	1204.92	3775.72	144.245
18	-1.70	100	61	22.62	22.62	9.61	27.66	1184.73	3410.94	123.306
19	-1.80	100	62	22.62	22.62	10.98	29.17	1155.34	3068.73	105.220
20	-1.90	100	62	22.62	22.62	12.47	30.68	1125.49	2768.39	90.224
21	-2.00	100	63	22.62	22.62	14.10	32.22	1094.14	2500.89	77.624
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	15.85	33.77	1065.39	2270.11	67.225
23	-2.19	100	64	22.62	22.62	17.74	35.34	1031.14	2054.21	58.135
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	19.77	36.92	1004.39	1875.88	50.812
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	21.94	38.52	975.84	1712.93	44.473
26	-2.49	100	66	22.62	22.62	24.27	40.13	947.87	1567.43	39.058
27	-2.59	100	67	22.62	22.62	26.75	41.76	925.15	1444.34	34.586
28	-2.69	100	68	22.62	22.62	29.39	43.41	906.56	1338.93	30.845
29	-2.79	100	68	22.62	22.62	32.20	45.07	891.30	1247.71	27.684
30	-2.89	100	69	22.62	22.62	35.17	46.75	878.75	1168.02	24.985
31	-2.99	100	70	22.62	22.62	38.32	48.44	868.44	1097.86	22.663
32	-3.09	100	70	22.62	22.62	41.65	50.15	859.99	1035.63	20.649
33	-3.19	100	71	22.62	22.62	45.16	51.88	853.13	980.10	18.892
34	-3.29	100	72	22.62	22.62	48.86	53.62	847.60	930.25	17.348
35	-3.39	100	72	22.62	22.62	52.75	55.38	843.23	885.27	15.985
36	-3.49	100	73	22.62	22.62	56.84	57.16	839.86	844.50	14.775
37	-3.59	100	74	22.62	22.62	61.13	58.95	837.35	807.38	13.697
38	-3.69	100	74	22.62	22.62	65.63	60.75	835.60	773.46	12.731
39	-3.79	100	75	22.62	22.62	70.35	62.57	834.53	742.34	11.863
40	-3.89	100	75	22.62	22.62	75.27	64.41	834.05	713.71	11.080
41	-3.99	100	76	22.62	22.62	80.42	66.27	834.09	687.28	10.371
42	-4.09	100	77	22.62	22.62	85.80	68.14	833.43	661.88	9.714
43	-4.19	100	77	22.62	22.62	91.40	70.02	833.21	638.32	9.116
44	-4.29	100	78	22.62	22.62	97.25	71.93	833.42	616.42	8.570
45	-4.39	100	79	22.62	22.62	103.33	73.84	834.01	596.03	8.071
46	-4.49	100	79	22.62	22.62	109.65	75.78	834.94	577.00	7.614

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
47	-4.59	100	80	22.62	22.62	116.23	77.73	836.19	559.20	7.194
48	-4.69	100	81	22.62	22.62	123.06	79.70	837.73	542.52	6.807
49	-4.79	100	81	22.62	22.62	130.15	81.68	839.52	526.85	6.450
50	-4.89	100	82	22.62	22.62	137.51	83.68	841.55	512.11	6.120
51	-4.99	100	83	22.62	22.62	145.13	85.69	843.80	498.22	5.814
52	-5.09	100	83	22.62	22.62	153.02	87.72	846.25	485.11	5.530
53	-5.19	100	84	22.62	22.62	161.20	89.77	848.89	472.73	5.266
54	-5.29	100	85	22.62	22.62	169.65	91.83	851.70	461.00	5.020
55	-5.39	100	85	22.62	22.62	178.40	93.91	854.66	449.89	4.791
56	-5.49	100	86	22.62	22.62	187.43	96.00	857.77	439.34	4.576
57	-5.59	100	87	22.62	22.62	196.77	98.11	861.02	429.32	4.376
58	-5.69	100	87	22.62	22.62	206.40	100.24	864.39	419.79	4.188
59	-5.79	100	88	22.62	22.62	216.34	102.38	867.88	410.71	4.012
60	-5.89	100	89	22.62	22.62	226.59	104.54	871.48	402.05	3.846
61	-5.99	100	89	22.62	22.62	237.16	106.71	875.18	393.79	3.690
62	-6.08	100	90	22.62	22.62	248.05	108.90	878.97	385.90	3.544
63	-6.18	100	91	22.62	22.62	259.26	111.11	882.86	378.36	3.405
64	-6.28	100	91	22.62	22.62	270.81	113.33	886.83	371.13	3.275
65	-6.38	100	92	22.62	22.62	282.68	115.57	890.88	364.22	3.152
66	-6.48	100	92	22.62	22.62	294.90	117.82	895.01	357.58	3.035
67	-6.58	100	93	22.62	22.62	307.46	120.09	899.20	351.22	2.925
68	-6.68	100	94	22.62	22.62	320.37	122.38	903.46	345.11	2.820
69	-6.78	100	94	22.62	22.62	333.64	124.68	907.78	339.24	2.721
70	-6.88	100	95	22.62	22.62	347.26	127.00	912.17	333.60	2.627
71	-6.98	100	96	22.62	22.62	361.24	129.33	916.60	328.16	2.537
72	-7.08	100	96	22.62	22.62	375.60	131.68	921.09	322.93	2.452
73	-7.18	100	97	22.62	22.62	390.32	134.05	925.64	317.89	2.371
74	-7.28	100	98	22.62	22.62	405.43	136.43	930.22	313.03	2.294
75	-7.38	100	98	22.62	22.62	420.91	138.83	934.86	308.34	2.221
76	-7.48	100	99	22.62	22.62	436.78	141.24	939.53	303.82	2.151
77	-7.58	100	100	22.62	22.62	453.05	143.67	944.25	299.45	2.084
78	-7.68	100	100	22.62	22.62	469.70	146.12	949.01	295.22	2.020
79	-7.78	100	101	22.62	22.62	486.76	148.58	953.80	291.14	1.959
80	-7.88	100	102	22.62	22.62	504.23	151.06	958.63	287.19	1.901
81	-7.98	100	102	22.62	22.62	522.10	153.55	963.49	283.37	1.845

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
1	0.00	100	50	22.62	22.62	12.88	4.56	474.14	167.99	36.803
2	-0.10	100	51	22.62	22.62	12.89	5.80	492.64	221.56	38.231
3	-0.20	100	51	22.62	22.62	12.90	7.04	512.49	279.83	39.736
4	-0.30	100	52	22.62	22.62	12.92	8.30	533.79	343.06	41.308
5	-0.40	100	53	22.62	22.62	12.96	9.58	556.63	411.47	42.934
6	-0.50	100	53	22.62	22.62	13.03	10.88	581.08	485.14	44.596
7	-0.60	100	54	22.62	22.62	13.12	12.19	606.19	563.10	46.197
8	-0.70	100	55	22.62	22.62	13.25	13.52	632.49	645.39	47.751
9	-0.80	100	55	22.62	22.62	13.41	14.86	660.11	731.65	49.241
10	-0.90	100	56	22.62	22.62	13.61	16.22	688.91	821.10	50.631
11	-1.00	100	57	22.62	22.62	13.85	17.59	718.68	912.67	51.880
12	-1.10	100	57	22.62	22.62	14.15	18.98	749.14	1005.05	52.946
13	-1.20	100	58	22.62	22.62	14.50	20.39	779.94	1096.71	53.788
14	-1.30	100	58	22.62	22.62	14.91	21.81	810.69	1185.91	54.370
15	-1.40	100	59	22.62	22.62	15.38	23.25	840.92	1270.85	54.659
16	-1.50	100	60	22.62	22.62	15.93	24.71	870.19	1349.74	54.634
17	-1.60	100	60	22.62	22.62	16.54	26.18	898.04	1420.91	54.283
18	-1.70	100	61	22.62	22.62	17.24	27.66	924.08	1482.97	53.610
19	-1.80	100	62	22.62	22.62	18.01	29.17	947.96	1534.84	52.626
20	-1.90	100	62	22.62	22.62	18.88	30.68	969.45	1575.87	51.359
21	-2.00	100	63	22.62	22.62	19.83	32.22	988.39	1605.82	49.842
22	-2.09	100	64	22.62	22.62	20.88	33.77	1004.74	1624.87	48.117
23	-2.19	100	64	22.62	22.62	22.03	35.34	1018.56	1633.55	46.230
24	-2.29	100	65	22.62	22.62	23.29	36.92	1029.96	1632.69	44.225

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
25	-2.39	100	66	22.62	22.62	24.66	38.52	1039.14	1623.30	42.146
26	-2.49	100	66	22.62	22.62	26.14	40.13	1046.34	1606.54	40.033
27	-2.59	100	67	22.62	22.62	27.74	41.76	1051.80	1583.57	37.919
28	-2.69	100	68	22.62	22.62	29.46	43.41	1055.78	1555.54	35.835
29	-2.79	100	68	22.62	22.62	31.31	45.07	1058.55	1523.54	33.804
30	-2.89	100	69	22.62	22.62	33.30	46.75	1060.33	1488.55	31.841
31	-2.99	100	70	22.62	22.62	35.42	48.44	1061.35	1451.43	29.961
32	-3.09	100	70	22.62	22.62	37.69	50.15	1061.79	1412.94	28.172
33	-3.19	100	71	22.62	22.62	40.10	51.88	1061.83	1373.70	26.478
34	-3.29	100	72	22.62	22.62	42.67	53.62	1061.60	1334.23	24.882
35	-3.39	100	72	22.62	22.62	45.39	55.38	1061.22	1294.95	23.382
36	-3.49	100	73	22.62	22.62	48.27	57.16	1060.80	1256.17	21.978
37	-3.59	100	74	22.62	22.62	51.31	58.95	1060.40	1218.16	20.666
38	-3.69	100	74	22.62	22.62	54.53	60.75	1060.09	1181.11	19.441
39	-3.79	100	75	22.62	22.62	57.92	62.57	1059.93	1145.15	18.301
40	-3.89	100	75	22.62	22.62	61.49	64.41	1059.94	1110.37	17.238
41	-3.99	100	76	22.62	22.62	65.24	66.27	1058.08	1074.73	16.218
42	-4.09	100	77	22.62	22.62	69.18	68.14	1056.40	1040.46	15.270
43	-4.19	100	77	22.62	22.62	73.32	70.02	1055.01	1007.64	14.390
44	-4.29	100	78	22.62	22.62	77.65	71.93	1053.90	976.25	13.573
45	-4.39	100	79	22.62	22.62	82.18	73.84	1053.10	946.27	12.814
46	-4.49	100	79	22.62	22.62	86.92	75.78	1052.58	917.64	12.109
47	-4.59	100	80	22.62	22.62	91.87	77.73	1052.35	890.33	11.454
48	-4.69	100	81	22.62	22.62	97.04	79.70	1052.40	864.28	10.845
49	-4.79	100	81	22.62	22.62	102.43	81.68	1052.73	839.44	10.277
50	-4.89	100	82	22.62	22.62	108.04	83.68	1053.32	815.75	9.749
51	-4.99	100	83	22.62	22.62	113.89	85.69	1054.16	793.16	9.256
52	-5.09	100	83	22.62	22.62	119.97	87.72	1055.25	771.61	8.796
53	-5.19	100	84	22.62	22.62	126.28	89.77	1056.58	751.06	8.367
54	-5.29	100	85	22.62	22.62	132.84	91.83	1058.13	731.44	7.965
55	-5.39	100	85	22.62	22.62	139.65	93.91	1059.89	712.71	7.590
56	-5.49	100	86	22.62	22.62	146.71	96.00	1061.86	694.82	7.238
57	-5.59	100	87	22.62	22.62	154.03	98.11	1064.03	677.73	6.908
58	-5.69	100	87	22.62	22.62	161.61	100.24	1066.38	661.40	6.598
59	-5.79	100	88	22.62	22.62	169.46	102.38	1068.91	645.78	6.308
60	-5.89	100	89	22.62	22.62	177.58	104.54	1071.60	630.83	6.034
61	-5.99	100	89	22.62	22.62	185.97	106.71	1074.46	616.53	5.777
62	-6.08	100	90	22.62	22.62	194.65	108.90	1077.48	602.82	5.535
63	-6.18	100	91	22.62	22.62	203.61	111.11	1080.63	589.69	5.307
64	-6.28	100	91	22.62	22.62	212.86	113.33	1083.93	577.10	5.092
65	-6.38	100	92	22.62	22.62	222.40	115.57	1087.36	565.03	4.889
66	-6.48	100	92	22.62	22.62	232.25	117.82	1090.91	553.44	4.697
67	-6.58	100	93	22.62	22.62	242.39	120.09	1094.58	542.30	4.516
68	-6.68	100	94	22.62	22.62	252.85	122.38	1098.37	531.61	4.344
69	-6.78	100	94	22.62	22.62	263.62	124.68	1102.27	521.33	4.181
70	-6.88	100	95	22.62	22.62	274.70	127.00	1106.26	511.44	4.027
71	-6.98	100	96	22.62	22.62	286.11	129.33	1110.36	501.93	3.881
72	-7.08	100	96	22.62	22.62	297.84	131.68	1114.55	492.77	3.742
73	-7.18	100	97	22.62	22.62	309.91	134.05	1118.83	483.95	3.610
74	-7.28	100	98	22.62	22.62	322.31	136.43	1123.19	475.44	3.485
75	-7.38	100	98	22.62	22.62	335.05	138.83	1127.64	467.24	3.366
76	-7.48	100	99	22.62	22.62	348.13	141.24	1132.16	459.34	3.252
77	-7.58	100	100	22.62	22.62	361.57	143.67	1136.76	451.70	3.144
78	-7.68	100	100	22.62	22.62	375.36	146.12	1141.43	444.33	3.041
79	-7.78	100	101	22.62	22.62	389.51	148.58	1146.17	437.22	2.943
80	-7.88	100	102	22.62	22.62	404.02	151.06	1150.97	430.34	2.849
81	-7.98	100	102	22.62	22.62	418.90	153.55	1155.83	423.69	2.759

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	4053.619
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-172.54	0.00	1013.405
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	4053.619
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-172.54	0.00	1013.405
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	3910.590
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.18	0.00	-172.54	0.00	977.647
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.40	0.00	-172.54	0.00	434.510
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.40	-0.11	-162.47	-44.89	409.148
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.40	-0.11	-162.47	-44.89	409.148

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-172.54	0.00	4053.619
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-172.54	0.00	1013.405
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-172.54	0.00	450.402
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	-0.11	-162.12	-46.44	423.209
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	-0.11	-162.12	-46.44	423.209

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
1	-0.75	100	50	10.05	10.05	0.00	0.00	0.00	0.00	100000.000
2	-0.67	100	50	10.05	10.05	-0.04	0.00	-200.01	0.00	4698.953
3	-0.58	100	50	10.05	10.05	-0.17	0.00	-200.01	0.00	1174.738
4	-0.50	100	50	10.05	10.05	-0.38	0.00	-200.01	0.00	522.106
5	-0.50	100	50	10.05	10.05	-12.88	-12.50	-163.84	-158.97	12.718
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-12.88	-12.50	-163.84	-158.97	12.718

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
1-60-P	22.12	22.12	0.00	-212.29	-1140.21	5.371
2-9-P	20.11	20.11	29.05	-80.83	-1037.54	7.701
5-35-P	20.11	20.11	49.97	0.00	1037.49	20.762
6-34-P	20.11	20.11	116.95	0.00	1037.49	8.871
7-60-P	20.11	20.11	0.90	-270.27	-1037.49	3.839
8-60-P	20.11	20.11	0.00	-348.29	-1037.49	2.979
9-9-S	31.42	31.42	291.55	0.00	1613.73	5.535
10-9-S	31.42	31.42	475.40	0.00	1613.73	3.394
11-9-S	28.27	28.27	544.13	0.00	1453.79	2.672
12-9-S	31.42	31.42	393.35	0.00	1613.73	4.103
13-9-S	31.42	31.42	342.54	0.00	1613.73	4.711
14-9-S	31.42	31.42	447.56	0.00	1613.73	3.606
15-9-S	28.27	28.27	546.61	0.00	1453.79	2.660
16-9-S	31.42	31.42	409.86	0.00	1613.73	3.937
17-9-S	31.42	31.42	329.09	0.00	1613.73	4.904
18-9-S	31.42	31.42	409.86	0.00	1613.73	3.937
19-9-S	28.27	28.27	546.61	0.00	1453.79	2.660
20-9-S	31.42	31.42	447.56	0.00	1613.73	3.606
21-9-S	31.42	31.42	342.54	0.00	1613.73	4.711
22-9-S	31.42	31.42	393.35	0.00	1613.73	4.103
23-9-S	28.27	28.27	544.13	0.00	1453.79	2.672
24-9-S	31.42	31.42	475.40	0.00	1613.73	3.394
25-9-S	31.42	31.42	291.55	0.00	1613.73	5.535

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
1-60-P	22.12	22.12	0.00	-244.72	-1140.21	4.659
2-50-P	20.11	20.11	149.22	0.00	1037.54	6.953
5-35-P	20.11	20.11	102.42	0.00	1037.49	10.129
6-34-P	20.11	20.11	154.06	0.00	1037.49	6.734
7-60-P	20.11	20.11	1.31	-295.66	-1037.49	3.509
8-60-P	20.11	20.11	0.00	-388.61	-1037.49	2.670
9-9-S	31.42	31.42	345.99	0.00	1613.73	4.664
10-9-S	31.42	31.42	557.93	0.00	1613.73	2.892
11-9-S	28.27	28.27	637.00	0.00	1453.79	2.282
12-9-S	31.42	31.42	463.55	0.00	1613.73	3.481
13-9-S	31.42	31.42	404.95	0.00	1613.73	3.985
14-9-S	31.42	31.42	525.90	0.00	1613.73	3.068
15-9-S	28.27	28.27	639.68	0.00	1453.79	2.273
16-9-S	31.42	31.42	482.48	0.00	1613.73	3.345
17-9-S	31.42	31.42	389.40	0.00	1613.73	4.144
18-9-S	31.42	31.42	482.48	0.00	1613.73	3.345
19-9-S	28.27	28.27	639.68	0.00	1453.79	2.273
20-9-S	31.42	31.42	525.90	0.00	1613.73	3.068
21-9-S	31.42	31.42	404.95	0.00	1613.73	3.985
22-9-S	31.42	31.42	463.55	0.00	1613.73	3.481
23-9-S	28.27	28.27	637.00	0.00	1453.79	2.282
24-9-S	31.42	31.42	557.93	0.00	1613.73	2.892
25-9-S	31.42	31.42	345.99	0.00	1613.73	4.664

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

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
----	--------------	--------------	-------------	-------------	-------------	----

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-60-P	22.12	22.12	0.00	-244.20	-1140.21	4.669
2-50-P	20.11	20.11	148.91	0.00	1037.54	6.967
5-35-P	20.11	20.11	108.46	0.00	1037.49	9.565
6-34-P	20.11	20.11	140.31	0.00	1037.49	7.394
7-60-P	20.11	20.11	1.25	-243.40	-1037.49	4.263
8-60-P	20.11	20.11	0.00	-324.37	-1037.49	3.198
9-9-S	31.42	31.42	345.23	0.00	1613.73	4.674
10-9-S	31.42	31.42	556.82	0.00	1613.73	2.898
11-9-S	28.27	28.27	635.80	0.00	1453.79	2.287
12-9-S	31.42	31.42	462.56	0.00	1613.73	3.489
13-9-S	31.42	31.42	404.08	0.00	1613.73	3.994
14-9-S	31.42	31.42	524.82	0.00	1613.73	3.075
15-9-S	28.27	28.27	638.50	0.00	1453.79	2.277
16-9-S	31.42	31.42	481.46	0.00	1613.73	3.352
17-9-S	31.42	31.42	388.56	0.00	1613.73	4.153
18-9-S	31.42	31.42	481.46	0.00	1613.73	3.352
19-9-S	28.27	28.27	638.50	0.00	1453.79	2.277
20-9-S	31.42	31.42	524.82	0.00	1613.73	3.075
21-9-S	31.42	31.42	404.08	0.00	1613.73	3.994
22-9-S	31.42	31.42	462.56	0.00	1613.73	3.489
23-9-S	28.27	28.27	635.80	0.00	1453.79	2.287
24-9-S	31.42	31.42	556.82	0.00	1613.73	2.898
25-9-S	31.42	31.42	345.23	0.00	1613.73	4.674

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

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-60-P	22.12	22.12	0.00	-228.17	-1140.21	4.997
2-50-P	20.11	20.11	138.26	0.00	1037.54	7.504
5-35-P	20.11	20.11	75.31	0.00	1037.49	13.777
6-34-P	20.11	20.11	116.91	0.00	1037.49	8.874
7-60-P	20.11	20.11	1.03	-226.99	-1037.49	4.571
8-60-P	20.11	20.11	0.00	-298.82	-1037.49	3.472
9-9-S	31.42	31.42	318.02	0.00	1613.73	5.074
10-9-S	31.42	31.42	515.47	0.00	1613.73	3.131
11-9-S	28.27	28.27	589.15	0.00	1453.79	2.468
12-9-S	31.42	31.42	427.51	0.00	1613.73	3.775
13-9-S	31.42	31.42	372.90	0.00	1613.73	4.327
14-9-S	31.42	31.42	485.65	0.00	1613.73	3.323
15-9-S	28.27	28.27	591.68	0.00	1453.79	2.457
16-9-S	31.42	31.42	445.18	0.00	1613.73	3.625
17-9-S	31.42	31.42	358.43	0.00	1613.73	4.502
18-9-S	31.42	31.42	445.18	0.00	1613.73	3.625
19-9-S	28.27	28.27	591.68	0.00	1453.79	2.457
20-9-S	31.42	31.42	485.65	0.00	1613.73	3.323
21-9-S	31.42	31.42	372.90	0.00	1613.73	4.327
22-9-S	31.42	31.42	427.51	0.00	1613.73	3.775
23-9-S	28.27	28.27	589.15	0.00	1453.79	2.468
24-9-S	31.42	31.42	515.47	0.00	1613.73	3.131
25-9-S	31.42	31.42	318.02	0.00	1613.73	5.074

Combinazione n° 9 - ECC

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-60-P	22.12	22.12	0.00	-208.06	-1140.21	5.480
2-50-P	20.11	20.11	125.37	0.00	1037.54	8.276
5-35-P	20.11	20.11	133.53	0.00	1037.49	7.770
6-34-P	20.11	20.11	157.67	0.00	1037.49	6.580
7-60-P	20.11	20.11	1.29	-257.70	-1037.49	4.026
8-60-P	20.11	20.11	0.00	-343.98	-1037.49	3.016

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
9-15-S	31.42	31.42	301.45	-0.32	1613.73	5.353
10-9-S	31.42	31.42	466.33	0.00	1613.73	3.460
11-9-S	28.27	28.27	534.34	0.00	1453.79	2.721
12-12-S	31.42	31.42	397.73	0.00	1613.73	4.057
13-12-S	31.42	31.42	400.37	0.00	1613.73	4.031
14-9-S	31.42	31.42	438.74	0.00	1613.73	3.678
15-9-S	28.27	28.27	537.00	0.00	1453.79	2.707
16-12-S	31.42	31.42	413.53	0.00	1613.73	3.902
17-12-S	31.42	31.42	400.45	0.00	1613.73	4.030
18-12-S	31.42	31.42	413.53	0.00	1613.73	3.902
19-9-S	28.27	28.27	537.00	0.00	1453.79	2.707
20-9-S	31.42	31.42	438.74	0.00	1613.73	3.678
21-12-S	31.42	31.42	400.37	0.00	1613.73	4.031
22-12-S	31.42	31.42	397.73	0.00	1613.73	4.057
23-9-S	28.27	28.27	534.34	0.00	1453.79	2.721
24-9-S	31.42	31.42	466.33	0.00	1613.73	3.460
25-15-S	31.42	31.42	301.45	-0.32	1613.73	5.353

Verifiche a taglio

Simbologia adottata

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

Paramento

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.10	0.00	100.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.23	0.03	9490.738
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.36	0.12	2389.704
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.47	0.28	1072.568
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.58	0.50	609.650
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.68	0.77	393.765
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.78	1.11	275.662
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.86	1.51	204.053
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.94	1.98	157.354
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.01	2.50	125.198
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.07	3.09	102.103
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.13	3.73	84.948
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.18	4.44	71.851
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.22	5.21	61.620

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.26	6.05	53.473
16	-1.50	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.29	6.94	46.877
17	-1.60	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.31	7.89	41.459
18	-1.70	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.33	8.91	36.953
19	-1.80	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.34	9.99	33.164
20	-1.90	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.35	11.13	29.946
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.35	12.33	27.189
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.35	13.60	24.809
23	-2.19	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.34	14.92	22.739
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.33	16.31	20.926
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.31	17.76	19.331
26	-2.49	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.28	19.27	17.918
27	-2.59	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.25	20.84	16.661
28	-2.69	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.22	22.48	15.537
29	-2.79	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.18	24.17	14.529
30	-2.89	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.14	25.93	13.620
31	-2.99	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.09	27.75	12.797
32	-3.09	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.04	29.63	12.051
33	-3.19	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.99	31.57	11.371
34	-3.29	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.93	33.57	10.750
35	-3.39	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.86	35.64	10.181
36	-3.49	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.79	37.77	9.659
37	-3.59	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.72	39.96	9.178
38	-3.69	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.65	42.21	8.735
39	-3.79	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.57	44.52	8.324
40	-3.89	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.49	46.89	7.944
41	-3.99	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.40	49.33	7.590
42	-4.09	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.31	51.82	7.261
43	-4.19	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.22	54.38	6.955
44	-4.29	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.12	57.00	6.668
45	-4.39	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.02	59.68	6.401
46	-4.49	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	383.92	62.43	6.150
47	-4.59	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.82	65.23	5.914
48	-4.69	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.71	68.10	5.693
49	-4.79	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	389.60	71.03	5.485
50	-4.89	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.48	74.02	5.289
51	-4.99	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.37	77.07	5.104
52	-5.09	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.25	80.19	4.929
53	-5.19	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.12	83.36	4.764
54	-5.29	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.00	86.60	4.608
55	-5.39	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.87	89.90	4.459
56	-5.49	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.74	93.26	4.319
57	-5.59	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.61	96.68	4.185
58	-5.69	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.47	100.16	4.058
59	-5.79	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.34	103.71	3.937
60	-5.89	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.20	107.31	3.822
61	-5.99	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.06	110.98	3.713
62	-6.08	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.91	114.71	3.608
63	-6.18	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.77	118.50	3.508
64	-6.28	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.62	122.36	3.413
65	-6.38	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.47	126.27	3.322
66	-6.48	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.32	130.25	3.235
67	-6.58	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.16	134.29	3.151
68	-6.68	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.01	138.39	3.071
69	-6.78	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.85	142.55	2.994
70	-6.88	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.69	146.77	2.921
71	-6.98	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.53	151.06	2.850
72	-7.08	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.36	155.40	2.782
73	-7.18	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.20	159.81	2.717
74	-7.28	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.03	164.28	2.654
75	-7.38	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.87	168.81	2.594
76	-7.48	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.70	173.41	2.536
77	-7.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.52	178.06	2.480
78	-7.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.35	182.78	2.426
79	-7.78	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.18	187.56	2.374
80	-7.88	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.00	192.40	2.323
81	-7.98	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.83	197.30	2.275

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.10	0.00	100.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.23	0.68	434.482
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.36	1.43	209.218
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.47	2.23	134.623
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.58	3.10	97.646
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.68	4.03	75.663
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.78	5.02	61.152
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.86	6.07	50.900
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.94	7.18	43.300
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.01	8.36	37.461
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	315.07	9.59	32.847
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.13	10.89	29.121
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.18	12.25	26.056
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.22	13.67	23.497
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.26	15.15	21.332
16	-1.50	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.29	16.70	19.480
17	-1.60	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.31	18.30	17.881
18	-1.70	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.33	19.97	16.489
19	-1.80	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.34	21.70	15.268
20	-1.90	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.35	23.49	14.189
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.35	25.35	13.231
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.35	27.26	12.375
23	-2.19	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.34	29.24	11.606
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.33	31.28	10.914
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.31	33.37	10.286
26	-2.49	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.28	35.54	9.717
27	-2.59	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.25	37.76	9.197
28	-2.69	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.22	40.04	8.721
29	-2.79	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.18	42.39	8.285
30	-2.89	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.14	44.80	7.883
31	-2.99	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.09	47.27	7.513
32	-3.09	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.04	49.80	7.170
33	-3.19	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.99	52.39	6.852
34	-3.29	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.93	55.04	6.557
35	-3.39	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.86	57.76	6.282
36	-3.49	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.79	60.54	6.026
37	-3.59	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.72	63.38	5.786
38	-3.69	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.65	66.28	5.562
39	-3.79	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.57	69.24	5.352
40	-3.89	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.49	72.27	5.154
41	-3.99	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.40	75.35	4.969
42	-4.09	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.31	78.50	4.794
43	-4.19	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.22	81.71	4.629
44	-4.29	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.12	84.98	4.473
45	-4.39	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.02	88.31	4.326
46	-4.49	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	383.92	91.71	4.186
47	-4.59	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.82	95.16	4.054
48	-4.69	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.71	98.68	3.929
49	-4.79	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	389.60	102.26	3.810
50	-4.89	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.48	105.90	3.697
51	-4.99	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.37	109.60	3.589
52	-5.09	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.25	113.37	3.486
53	-5.19	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.12	117.19	3.389
54	-5.29	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.00	121.08	3.295
55	-5.39	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.87	125.03	3.206
56	-5.49	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.74	129.04	3.121
57	-5.59	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.61	133.11	3.040
58	-5.69	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.47	137.25	2.962
59	-5.79	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.34	141.44	2.887
60	-5.89	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.20	145.70	2.815
61	-5.99	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	412.06	150.02	2.747
62	-6.08	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.91	154.40	2.681

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
63	-6.18	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.77	158.84	2.617
64	-6.28	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.62	163.35	2.557
65	-6.38	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.47	167.91	2.498
66	-6.48	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.32	172.54	2.442
67	-6.58	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.16	177.23	2.388
68	-6.68	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	425.01	181.98	2.335
69	-6.78	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.85	186.79	2.285
70	-6.88	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.69	191.67	2.237
71	-6.98	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.53	196.60	2.190
72	-7.08	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.36	201.60	2.145
73	-7.18	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.20	206.66	2.101
74	-7.28	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	436.03	211.78	2.059
75	-7.38	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.87	216.96	2.018
76	-7.48	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.70	222.20	1.979
77	-7.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.52	227.51	1.941
78	-7.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.35	232.88	1.904
79	-7.78	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.18	238.31	1.868
80	-7.88	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.00	243.80	1.834
81	-7.98	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.83	249.35	1.800

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.01	0.11	2679.546
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.15	0.60	496.292
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.27	1.13	263.695
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.39	1.71	175.423
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.50	2.34	129.278
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.60	3.01	101.062
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.69	3.73	82.115
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.77	4.50	68.577
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.85	5.32	58.462
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	312.92	6.18	50.646
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.98	7.09	44.446
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.04	8.04	39.423
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.09	9.04	35.282
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.13	10.09	31.818
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.17	11.19	28.885
16	-1.50	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.20	12.33	26.373
17	-1.60	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.22	13.52	24.203
18	-1.70	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.24	14.76	22.312
19	-1.80	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.26	16.04	20.653
20	-1.90	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.26	17.37	19.187
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.26	18.75	17.885
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.26	20.17	16.722
23	-2.19	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.25	21.64	15.677
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.24	23.16	14.736
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.22	24.72	13.884
26	-2.49	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.19	26.33	13.109
27	-2.59	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.17	27.99	12.403
28	-2.69	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.13	29.69	11.758
29	-2.79	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.09	31.45	11.165
30	-2.89	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.05	33.24	10.620
31	-2.99	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.00	35.09	10.117
32	-3.09	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.95	36.98	9.652
33	-3.19	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.90	38.92	9.222
34	-3.29	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.84	40.90	8.821
35	-3.39	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.77	42.94	8.449
36	-3.49	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.71	45.02	8.102
37	-3.59	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.63	47.14	7.777
38	-3.69	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.56	49.32	7.473
39	-3.79	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.48	51.54	7.189
40	-3.89	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.40	53.80	6.922

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
41	-3.99	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.31	56.12	6.670
42	-4.09	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.22	58.48	6.434
43	-4.19	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.13	60.88	6.211
44	-4.29	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.03	63.34	6.000
45	-4.39	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.93	65.84	5.801
46	-4.49	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	383.83	68.39	5.613
47	-4.59	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.73	70.98	5.434
48	-4.69	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.62	73.62	5.265
49	-4.79	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	389.51	76.31	5.104
50	-4.89	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.39	79.04	4.952
51	-4.99	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.27	81.83	4.806
52	-5.09	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.16	84.65	4.668
53	-5.19	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.03	87.53	4.536
54	-5.29	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.91	90.45	4.410
55	-5.39	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.78	93.42	4.290
56	-5.49	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.65	96.44	4.175
57	-5.59	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.52	99.50	4.065
58	-5.69	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.38	102.61	3.960
59	-5.79	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.25	105.77	3.860
60	-5.89	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.11	108.97	3.763
61	-5.99	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.96	112.22	3.671
62	-6.08	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.82	115.52	3.582
63	-6.18	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.67	118.86	3.497
64	-6.28	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.53	122.25	3.415
65	-6.38	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.38	125.69	3.337
66	-6.48	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.22	129.17	3.261
67	-6.58	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.07	132.71	3.188
68	-6.68	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.91	136.28	3.118
69	-6.78	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.76	139.91	3.050
70	-6.88	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.60	143.58	2.985
71	-6.98	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.44	147.30	2.922
72	-7.08	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.27	151.07	2.862
73	-7.18	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.11	154.88	2.803
74	-7.28	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.94	158.74	2.746
75	-7.38	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.77	162.64	2.692
76	-7.48	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.60	166.60	2.639
77	-7.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.43	170.60	2.588
78	-7.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.26	174.64	2.538
79	-7.78	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.09	178.74	2.490
80	-7.88	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.91	182.88	2.444
81	-7.98	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.74	187.06	2.399

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.00	0.11	2679.406
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.13	0.46	637.205
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.26	0.87	343.948
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.37	1.32	228.174
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.48	1.81	166.937
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.58	2.35	129.387
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.67	2.94	104.206
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.76	3.58	86.276
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.83	4.26	72.943
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	312.90	4.99	62.697
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.97	5.77	54.615
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.02	6.59	48.106
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.07	7.46	42.771
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.12	8.38	38.334
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.15	9.34	34.597
16	-1.50	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.18	10.35	31.416
17	-1.60	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.21	11.41	28.682
18	-1.70	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.23	12.51	26.312

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Asw [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
19	-1.80	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.24	13.66	24.243
20	-1.90	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.25	14.86	22.424
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.25	16.11	20.815
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.25	17.40	19.385
23	-2.19	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.24	18.74	18.106
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.22	20.12	16.958
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.20	21.55	15.924
26	-2.49	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.18	23.03	14.987
27	-2.59	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.15	24.56	14.136
28	-2.69	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.12	26.13	13.361
29	-2.79	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.08	27.75	12.652
30	-2.89	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.03	29.42	12.001
31	-2.99	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.99	31.13	11.404
32	-3.09	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.94	32.89	10.853
33	-3.19	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.88	34.70	10.344
34	-3.29	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.82	36.55	9.872
35	-3.39	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.76	38.45	9.435
36	-3.49	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.69	40.40	9.028
37	-3.59	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.62	42.39	8.648
38	-3.69	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.54	44.43	8.295
39	-3.79	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.46	46.52	7.964
40	-3.89	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.38	48.65	7.654
41	-3.99	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.30	50.84	7.363
42	-4.09	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.21	53.06	7.090
43	-4.19	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.11	55.34	6.833
44	-4.29	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.02	57.66	6.590
45	-4.39	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.92	60.03	6.362
46	-4.49	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	383.82	62.45	6.146
47	-4.59	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.71	64.91	5.942
48	-4.69	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.60	67.42	5.749
49	-4.79	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	389.49	69.97	5.566
50	-4.89	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.38	72.58	5.393
51	-4.99	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.26	75.23	5.228
52	-5.09	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.14	77.92	5.071
53	-5.19	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.02	80.67	4.922
54	-5.29	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.89	83.46	4.780
55	-5.39	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.76	86.29	4.644
56	-5.49	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.63	89.18	4.515
57	-5.59	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.50	92.11	4.392
58	-5.69	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.37	95.09	4.274
59	-5.79	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.23	98.11	4.161
60	-5.89	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.09	101.18	4.053
61	-5.99	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.95	104.30	3.950
62	-6.08	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.80	107.47	3.851
63	-6.18	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.66	110.68	3.756
64	-6.28	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.51	113.94	3.664
65	-6.38	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.36	117.24	3.577
66	-6.48	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.21	120.60	3.493
67	-6.58	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.05	124.00	3.412
68	-6.68	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.90	127.44	3.334
69	-6.78	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.74	130.93	3.259
70	-6.88	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.58	134.47	3.187
71	-6.98	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.42	138.06	3.118
72	-7.08	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.26	141.69	3.051
73	-7.18	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.09	145.37	2.986
74	-7.28	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.93	149.10	2.924
75	-7.38	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.76	152.88	2.863
76	-7.48	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.59	156.70	2.805
77	-7.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.42	160.56	2.749
78	-7.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.25	164.48	2.695
79	-7.78	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.07	168.44	2.642
80	-7.88	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.90	172.45	2.591
81	-7.98	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.72	176.50	2.542

Combinazione n° 9 - ECC

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	294.00	12.50	23.520
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	296.13	12.52	23.647
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.26	12.59	23.685
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.37	12.71	23.637
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.48	12.87	23.507
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.58	13.07	23.298
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.67	13.32	23.016
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	308.76	13.62	22.667
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	310.83	13.96	22.260
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	312.90	14.35	21.802
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.97	14.79	21.302
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	317.02	15.27	20.768
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	319.07	15.79	20.207
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.12	16.36	19.627
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.15	16.98	19.034
16	-1.50	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.18	17.64	18.434
17	-1.60	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.21	18.35	17.833
18	-1.70	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	329.23	19.10	17.236
19	-1.80	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	331.24	19.90	16.645
20	-1.90	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.25	20.75	16.063
21	-2.00	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.25	21.64	15.495
22	-2.09	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.25	22.57	14.940
23	-2.19	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.24	23.55	14.402
24	-2.29	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	341.22	24.58	13.881
25	-2.39	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	343.20	25.66	13.377
26	-2.49	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.18	26.77	12.892
27	-2.59	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.15	27.94	12.425
28	-2.69	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.12	29.15	11.977
29	-2.79	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.08	30.41	11.547
30	-2.89	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	353.03	31.71	11.134
31	-2.99	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.99	33.05	10.740
32	-3.09	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.94	34.45	10.362
33	-3.19	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.88	35.89	10.001
34	-3.29	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.82	37.37	9.655
35	-3.39	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.76	38.90	9.325
36	-3.49	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.69	40.48	9.010
37	-3.59	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.62	42.10	8.709
38	-3.69	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.54	43.76	8.421
39	-3.79	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.46	45.48	8.146
40	-3.89	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.38	47.23	7.884
41	-3.99	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.30	49.04	7.633
42	-4.09	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.21	50.89	7.393
43	-4.19	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	378.11	52.78	7.163
44	-4.29	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.02	54.72	6.944
45	-4.39	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.92	56.71	6.734
46	-4.49	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	383.82	58.74	6.534
47	-4.59	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.71	60.82	6.342
48	-4.69	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.60	62.95	6.158
49	-4.79	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	389.49	65.11	5.982
50	-4.89	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.38	67.33	5.813
51	-4.99	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.26	69.59	5.651
52	-5.09	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.14	71.90	5.496
53	-5.19	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.02	74.25	5.347
54	-5.29	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	398.89	76.65	5.204
55	-5.39	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.76	79.09	5.067
56	-5.49	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.63	81.58	4.936
57	-5.59	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.50	84.11	4.809
58	-5.69	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.37	86.69	4.687
59	-5.79	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.23	89.32	4.570
60	-5.89	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	410.09	91.99	4.458
61	-5.99	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.95	94.71	4.350
62	-6.08	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.80	97.47	4.245
63	-6.18	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.66	100.28	4.145
64	-6.28	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.51	103.13	4.048
65	-6.38	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.36	106.03	3.955
66	-6.48	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.21	108.98	3.865

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
67	-6.58	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	423.05	111.97	3.778
68	-6.68	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.90	115.01	3.694
69	-6.78	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.74	118.09	3.614
70	-6.88	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.58	121.22	3.536
71	-6.98	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.42	124.39	3.460
72	-7.08	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.26	127.61	3.387
73	-7.18	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.09	130.88	3.317
74	-7.28	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.93	134.19	3.249
75	-7.38	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.76	137.55	3.183
76	-7.48	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.59	140.95	3.119
77	-7.58	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.42	144.40	3.057
78	-7.68	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.25	147.89	2.997
79	-7.78	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.07	151.43	2.939
80	-7.88	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	446.90	155.02	2.883
81	-7.98	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	448.72	158.65	2.828

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	5.31	42.126

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.06	211.432
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.12	105.716
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.18	70.477
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.68	47.869
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.68	47.869

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

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
----	----------	-----------	-----------	--------------------------	-----------	------	--------------------------	--------------------------	-------------------------	-----------	----

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.56	49.045
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.87	4.56	49.045

Combinazione n° 9 - ECC

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	0.00	100.000
2	-0.67	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	1.02	219.165
3	-0.58	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	2.04	109.583
4	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	223.89	3.06	73.055
5	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	222.18	4.56	48.674
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	222.18	4.56	48.674

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-10-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	337.42	1.333
2-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	231.55	1.942
5-1-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	29.49	15.171
6-50-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	96.06	4.658
7-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	379.17	1.180
8-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	437.51	1.023
9-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131
10-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
11-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
12-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
13-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
14-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
15-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
16-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
17-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	251.40	1.747
18-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
19-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
20-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
21-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
22-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
23-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
24-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
25-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-10-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	337.42	1.333
2-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	231.55	1.942
5-1-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	29.49	15.171
6-50-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	96.06	4.658
7-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	379.17	1.180

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
8-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	437.51	1.023
9-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131
10-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
11-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
12-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
13-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
14-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
15-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
16-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
17-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	251.40	1.747
18-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
19-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
20-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
21-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
22-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
23-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
24-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
25-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131

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

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-10-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	337.42	1.333
2-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	231.55	1.942
5-1-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	29.49	15.171
6-50-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	96.06	4.658
7-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	379.17	1.180
8-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	437.51	1.023
9-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131
10-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
11-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
12-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
13-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
14-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
15-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
16-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
17-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	251.40	1.747
18-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
19-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
20-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
21-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
22-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
23-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
24-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
25-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131

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

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-10-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	337.42	1.333
2-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	231.55	1.942
5-1-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	29.49	15.171
6-50-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	96.06	4.658
7-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	379.17	1.180
8-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	437.51	1.023
9-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131
10-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
11-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
12-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
13-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
14-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
15-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
16-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
17-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	251.40	1.747
18-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
19-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
20-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
21-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
22-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
23-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
24-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
25-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131


Combinazione n° 9 - ECC

Is	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	cotg (θ)	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rd} [kN]	T [kN]	FS
1-10-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	337.42	1.333
2-1-P	100.00	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	449.68	231.55	1.942
5-1-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	29.49	15.171
6-50-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	96.06	4.658
7-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	379.17	1.180
8-10-P	99.50	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	447.44	437.51	1.023
9-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131
10-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
11-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
12-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
13-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
14-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
15-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
16-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
17-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	251.40	1.747
18-8-S	97.24	140.00	6.16	2.500	3846.62	555.04	555.04	456.63	1.216
19-6-S	97.24	140.00	10.78	2.500	3846.62	971.32	971.32	888.25	1.094
20-7-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	556.38	1.247
21-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	269.13	1.632
22-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	392.64	1.119
23-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	437.25	435.51	1.004
24-6-S	97.24	140.00	7.70	2.500	3846.62	693.80	693.80	686.61	1.010
25-1-S	97.24	140.00	0.00	2.000	0.00	0.00	439.31	388.39	1.131

Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n°	indice sezione
Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
A _f	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
A _{eff}	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
M _{pf}	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
S _m	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	0.00	100	50	0.00	0.00	0.38	1460.64	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	0.39	403.07	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	0.40	249.03	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	0.42	195.91	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	0.46	177.74	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	0.53	179.11	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	0.62	196.28	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	0.75	230.74	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	0.91	288.98	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	1.11	386.36	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	1.35	561.13	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	1.65	934.16	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	2.00	2176.31	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	2.41	17778.97	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	2.88	2052.84	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	60	22.62	1125.00	3.43	1183.61	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	60	22.62	1125.00	4.04	876.63	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	61	22.62	1125.00	4.74	722.15	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	62	22.62	1125.00	5.51	630.69	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	62	22.62	1125.00	6.38	571.28	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	63	22.62	1125.00	7.33	530.39	0.000000	0.00	0.000
22	-2.09	100	64	22.62	1125.00	8.38	501.14	0.000000	0.00	0.000
23	-2.19	100	64	22.62	1125.00	9.53	479.69	0.000000	0.00	0.000
24	-2.29	100	65	22.62	1125.00	10.79	463.73	0.000000	0.00	0.000
25	-2.39	100	66	22.62	1125.00	12.16	451.75	0.000000	0.00	0.000
26	-2.49	100	66	22.62	1125.00	13.64	442.78	0.000000	0.00	0.000
27	-2.59	100	67	22.62	1125.00	15.24	436.12	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	100	68	22.62	1125.00	16.96	431.29	0.000000	0.00	0.000
29	-2.79	100	68	22.62	1125.00	18.81	427.92	0.000000	0.00	0.000
30	-2.89	100	69	22.62	1125.00	20.80	425.75	0.000000	0.00	0.000
31	-2.99	100	70	22.62	1125.00	22.92	424.57	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	100	70	22.62	1125.00	25.19	424.21	0.000000	0.00	0.000
33	-3.19	100	71	22.62	1125.00	27.60	424.56	0.000000	0.00	0.000
34	-3.29	100	72	22.62	1125.00	30.17	425.51	0.000000	0.00	0.000
35	-3.39	100	72	22.62	1125.00	32.89	426.98	0.000000	0.00	0.000
36	-3.49	100	73	22.62	1125.00	35.77	428.90	0.000000	0.00	0.000
37	-3.59	100	74	22.62	1125.00	38.81	431.22	0.000000	0.00	0.000
38	-3.69	100	74	22.62	1125.00	42.03	433.89	0.000000	0.00	0.000
39	-3.79	100	75	22.62	1125.00	45.42	436.88	0.000000	0.00	0.000
40	-3.89	100	75	22.62	1125.00	48.99	440.15	0.000000	0.00	0.000
41	-3.99	100	76	22.62	1125.00	52.74	443.68	0.000000	0.00	0.000
42	-4.09	100	77	22.62	1125.00	56.68	447.44	0.000000	0.00	0.000
43	-4.19	100	77	22.62	1125.00	60.82	451.41	0.000000	0.00	0.000
44	-4.29	100	78	22.62	1125.00	65.15	455.58	0.000000	0.00	0.000
45	-4.39	100	79	22.62	1125.00	69.68	459.93	0.000000	0.00	0.000
46	-4.49	100	79	22.62	1125.00	74.42	464.44	0.000000	0.00	0.000
47	-4.59	100	80	22.62	1125.00	79.37	469.11	0.000000	0.00	0.000
48	-4.69	100	81	22.62	1125.00	84.54	473.92	0.000000	0.00	0.000
49	-4.79	100	81	22.62	1125.00	89.93	478.88	0.000000	0.00	0.000
50	-4.89	100	82	22.62	1125.00	95.54	483.95	0.000000	0.00	0.000
51	-4.99	100	83	22.62	1125.00	101.39	489.16	0.000000	0.00	0.000
52	-5.09	100	83	22.62	1125.00	107.47	494.47	0.000000	0.00	0.000
53	-5.19	100	84	22.62	1125.00	113.78	499.90	0.000000	0.00	0.000
54	-5.29	100	85	22.62	1125.00	120.34	505.43	0.000000	0.00	0.000
55	-5.39	100	85	22.62	1125.00	127.15	511.05	0.000000	0.00	0.000
56	-5.49	100	86	22.62	1125.00	134.21	516.78	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
57	-5.59	100	87	22.62	1125.00	141.53	522.60	0.000000	0.00	0.000
58	-5.69	100	87	22.62	1125.00	149.11	528.50	0.000000	0.00	0.000
59	-5.79	100	88	22.62	1125.00	156.96	534.49	0.000000	0.00	0.000
60	-5.89	100	89	22.62	1125.00	165.08	540.57	0.000000	0.00	0.000
61	-5.99	100	89	22.62	1125.00	173.47	546.72	0.000000	0.00	0.000
62	-6.08	100	90	22.62	1125.00	182.15	552.96	0.000000	0.00	0.000
63	-6.18	100	91	22.62	1125.00	191.11	559.27	0.000000	0.00	0.000
64	-6.28	100	91	22.62	1125.00	200.36	565.65	0.000000	0.00	0.000
65	-6.38	100	92	22.62	1125.00	209.90	572.10	0.000000	0.00	0.000
66	-6.48	100	92	22.62	1125.00	219.75	578.63	0.000000	0.00	0.000
67	-6.58	100	93	22.62	1125.00	229.89	585.23	0.000000	0.00	0.000
68	-6.68	100	94	22.62	1125.00	240.35	591.89	0.000000	0.00	0.000
69	-6.78	100	94	22.62	1125.00	251.12	598.62	0.000000	0.00	0.000
70	-6.88	100	95	22.62	1125.00	262.20	605.41	0.000000	0.00	0.000
71	-6.98	100	96	22.62	1125.00	273.61	612.27	0.000000	0.00	0.000
72	-7.08	100	96	22.62	1125.00	285.34	619.19	0.000000	0.00	0.000
73	-7.18	100	97	22.62	1125.00	297.41	626.18	0.000000	0.00	0.000
74	-7.28	100	98	22.62	1125.00	309.81	633.22	0.000000	0.00	0.000
75	-7.38	100	98	22.62	1125.00	322.55	640.33	0.000000	0.00	0.000
76	-7.48	100	99	22.62	1125.00	335.63	647.49	0.000000	0.00	0.000
77	-7.58	100	100	22.62	1125.00	349.07	654.71	0.000000	0.00	0.000
78	-7.68	100	100	22.62	1125.00	362.86	662.00	0.000000	0.00	0.000
79	-7.78	100	101	22.62	1125.00	377.01	669.33	0.000000	0.00	0.000
80	-7.88	100	102	22.62	1125.00	391.52	676.73	0.000000	0.00	0.000
81	-7.98	100	102	22.62	1125.00	406.40	684.18	0.000000	0.00	0.000

Mensola valle

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.67	100	50	10.05	1125.00	-0.04	-146.21	0.000000	0.00	0.000
3	-0.58	100	50	10.05	1125.00	-0.17	-146.21	0.000000	0.00	0.000
4	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
5	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000

Piastra fondazione

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

Is	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1-1-P	100	140	22.12	1125.00	4.19	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	25.27	1137.57	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	100	140	20.11	1119.38	25.86	1132.46	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	99	140	20.11	1119.37	5.17	1132.46	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	100	140	20.11	1119.38	5.03	1132.46	0.000000	0.00	0.000

CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro

Is	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
8-1-P	99	140	20.11	1119.37	4.60	1132.46	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	97	140	31.42	1093.90	3.34	1174.37	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.43	1174.37	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	97	140	28.27	1093.90	3.22	1156.30	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	97	140	31.42	1093.90	-2.32	1174.37	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	97	140	31.42	1093.90	1.54	1174.37	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.28	1174.37	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	97	140	28.27	1093.90	4.35	1156.30	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.04	1174.37	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	97	140	31.42	1093.90	1.82	1174.37	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.04	1174.37	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	97	140	28.27	1093.90	4.35	1156.30	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.28	1174.37	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	97	140	31.42	1093.90	1.54	1174.37	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	97	140	31.42	1093.90	-2.32	1174.37	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	97	140	28.27	1093.90	3.22	1156.30	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.43	1174.37	0.000000	0.00	0.000
25-1-S	97	140	31.42	1093.90	3.34	1174.37	0.000000	0.00	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	50	0.00	0.00	0.38	1460.64	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	0.39	403.07	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	0.40	249.03	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	0.42	195.91	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	0.46	177.74	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	0.53	179.11	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	0.62	196.28	0.000000	0.00	0.000
8	-0.70	100	55	0.00	0.00	0.75	230.74	0.000000	0.00	0.000
9	-0.80	100	55	0.00	0.00	0.91	288.98	0.000000	0.00	0.000
10	-0.90	100	56	0.00	0.00	1.11	386.36	0.000000	0.00	0.000
11	-1.00	100	57	0.00	0.00	1.35	561.13	0.000000	0.00	0.000
12	-1.10	100	57	0.00	0.00	1.65	934.16	0.000000	0.00	0.000
13	-1.20	100	58	0.00	0.00	2.00	2176.31	0.000000	0.00	0.000
14	-1.30	100	58	0.00	0.00	2.41	17778.97	0.000000	0.00	0.000
15	-1.40	100	59	0.00	0.00	2.88	2052.84	0.000000	0.00	0.000
16	-1.50	100	60	22.62	1125.00	3.43	1183.61	0.000000	0.00	0.000
17	-1.60	100	60	22.62	1125.00	4.04	876.63	0.000000	0.00	0.000
18	-1.70	100	61	22.62	1125.00	4.74	722.15	0.000000	0.00	0.000
19	-1.80	100	62	22.62	1125.00	5.51	630.69	0.000000	0.00	0.000
20	-1.90	100	62	22.62	1125.00	6.38	571.28	0.000000	0.00	0.000
21	-2.00	100	63	22.62	1125.00	7.33	530.39	0.000000	0.00	0.000
22	-2.09	100	64	22.62	1125.00	8.38	501.14	0.000000	0.00	0.000
23	-2.19	100	64	22.62	1125.00	9.53	479.69	0.000000	0.00	0.000
24	-2.29	100	65	22.62	1125.00	10.79	463.73	0.000000	0.00	0.000
25	-2.39	100	66	22.62	1125.00	12.16	451.75	0.000000	0.00	0.000
26	-2.49	100	66	22.62	1125.00	13.64	442.78	0.000000	0.00	0.000
27	-2.59	100	67	22.62	1125.00	15.24	436.12	0.000000	0.00	0.000
28	-2.69	100	68	22.62	1125.00	16.96	431.29	0.000000	0.00	0.000
29	-2.79	100	68	22.62	1125.00	18.81	427.92	0.000000	0.00	0.000
30	-2.89	100	69	22.62	1125.00	20.80	425.75	0.000000	0.00	0.000
31	-2.99	100	70	22.62	1125.00	22.92	424.57	0.000000	0.00	0.000
32	-3.09	100	70	22.62	1125.00	25.19	424.21	0.000000	0.00	0.000
33	-3.19	100	71	22.62	1125.00	27.60	424.56	0.000000	0.00	0.000
34	-3.29	100	72	22.62	1125.00	30.17	425.51	0.000000	0.00	0.000
35	-3.39	100	72	22.62	1125.00	32.89	426.98	0.000000	0.00	0.000
36	-3.49	100	73	22.62	1125.00	35.77	428.90	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice"
 Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km
 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500



CA357

VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro


n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
37	-3.59	100	74	22.62	1125.00	38.81	431.22	0.000000	0.00	0.000
38	-3.69	100	74	22.62	1125.00	42.03	433.89	0.000000	0.00	0.000
39	-3.79	100	75	22.62	1125.00	45.42	436.88	0.000000	0.00	0.000
40	-3.89	100	75	22.62	1125.00	48.99	440.15	0.000000	0.00	0.000
41	-3.99	100	76	22.62	1125.00	52.74	443.68	0.000000	0.00	0.000
42	-4.09	100	77	22.62	1125.00	56.68	447.44	0.000000	0.00	0.000
43	-4.19	100	77	22.62	1125.00	60.82	451.41	0.000000	0.00	0.000
44	-4.29	100	78	22.62	1125.00	65.15	455.58	0.000000	0.00	0.000
45	-4.39	100	79	22.62	1125.00	69.68	459.93	0.000000	0.00	0.000
46	-4.49	100	79	22.62	1125.00	74.42	464.44	0.000000	0.00	0.000
47	-4.59	100	80	22.62	1125.00	79.37	469.11	0.000000	0.00	0.000
48	-4.69	100	81	22.62	1125.00	84.54	473.92	0.000000	0.00	0.000
49	-4.79	100	81	22.62	1125.00	89.93	478.88	0.000000	0.00	0.000
50	-4.89	100	82	22.62	1125.00	95.54	483.95	0.000000	0.00	0.000
51	-4.99	100	83	22.62	1125.00	101.39	489.16	0.000000	0.00	0.000
52	-5.09	100	83	22.62	1125.00	107.47	494.47	0.000000	0.00	0.000
53	-5.19	100	84	22.62	1125.00	113.78	499.90	0.000000	0.00	0.000
54	-5.29	100	85	22.62	1125.00	120.34	505.43	0.000000	0.00	0.000
55	-5.39	100	85	22.62	1125.00	127.15	511.05	0.000000	0.00	0.000
56	-5.49	100	86	22.62	1125.00	134.21	516.78	0.000000	0.00	0.000
57	-5.59	100	87	22.62	1125.00	141.53	522.60	0.000000	0.00	0.000
58	-5.69	100	87	22.62	1125.00	149.11	528.50	0.000000	0.00	0.000
59	-5.79	100	88	22.62	1125.00	156.96	534.49	0.000000	0.00	0.000
60	-5.89	100	89	22.62	1125.00	165.08	540.57	0.000000	0.00	0.000
61	-5.99	100	89	22.62	1125.00	173.47	546.72	0.000000	0.00	0.000
62	-6.08	100	90	22.62	1125.00	182.15	552.96	0.000000	0.00	0.000
63	-6.18	100	91	22.62	1125.00	191.11	559.27	0.000000	0.00	0.000
64	-6.28	100	91	22.62	1125.00	200.36	565.65	0.000000	0.00	0.000
65	-6.38	100	92	22.62	1125.00	209.90	572.10	0.000000	0.00	0.000
66	-6.48	100	92	22.62	1125.00	219.75	578.63	0.000000	0.00	0.000
67	-6.58	100	93	22.62	1125.00	229.89	585.23	0.000000	0.00	0.000
68	-6.68	100	94	22.62	1125.00	240.35	591.89	0.000000	0.00	0.000
69	-6.78	100	94	22.62	1125.00	251.12	598.62	0.000000	0.00	0.000
70	-6.88	100	95	22.62	1125.00	262.20	605.41	0.000000	0.00	0.000
71	-6.98	100	96	22.62	1125.00	273.61	612.27	0.000000	0.00	0.000
72	-7.08	100	96	22.62	1125.00	285.34	619.19	0.000000	0.00	0.000
73	-7.18	100	97	22.62	1125.00	297.41	626.18	0.000000	0.00	0.000
74	-7.28	100	98	22.62	1125.00	309.81	633.22	0.000000	0.00	0.000
75	-7.38	100	98	22.62	1125.00	322.55	640.33	0.000000	0.00	0.000
76	-7.48	100	99	22.62	1125.00	335.63	647.49	0.000000	0.00	0.000
77	-7.58	100	100	22.62	1125.00	349.07	654.71	0.000000	0.00	0.000
78	-7.68	100	100	22.62	1125.00	362.86	662.00	0.000000	0.00	0.000
79	-7.78	100	101	22.62	1125.00	377.01	669.33	0.000000	0.00	0.000
80	-7.88	100	102	22.62	1125.00	391.52	676.73	0.000000	0.00	0.000
81	-7.98	100	102	22.62	1125.00	406.40	684.18	0.000000	0.00	0.000

Mensola valle

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{im}=0.20$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	-0.75	100	50	0.00	0.00	0.00	0.00	---	---	0.000
2	-0.67	100	50	10.05	1125.00	-0.04	-146.21	0.000000	0.00	0.000
3	-0.58	100	50	10.05	1125.00	-0.17	-146.21	0.000000	0.00	0.000
4	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
5	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	50	10.05	1125.00	-0.38	-146.21	0.000000	0.00	0.000


SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 Anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro	

Piastra fondazione

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

Is	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
1-1-P	100	140	22.12	1125.00	4.19	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	25.27	1137.57	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	100	140	20.11	1119.38	25.86	1132.46	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	99	140	20.11	1119.37	5.17	1132.46	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	100	140	20.11	1119.38	5.03	1132.46	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	99	140	20.11	1119.37	4.60	1132.46	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	97	140	31.42	1093.90	3.34	1174.37	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.43	1174.37	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	97	140	28.27	1093.90	3.22	1156.30	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	97	140	31.42	1093.90	-2.32	1174.37	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	97	140	31.42	1093.90	1.54	1174.37	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.28	1174.37	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	97	140	28.27	1093.90	4.35	1156.30	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.04	1174.37	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	97	140	31.42	1093.90	1.82	1174.37	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.04	1174.37	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	97	140	28.27	1093.90	4.35	1156.30	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.28	1174.37	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	97	140	31.42	1093.90	1.54	1174.37	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	97	140	31.42	1093.90	-2.32	1174.37	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	97	140	28.27	1093.90	3.22	1156.30	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	97	140	31.42	1093.90	-3.43	1174.37	0.000000	0.00	0.000
25-1-S	97	140	31.42	1093.90	3.34	1174.37	0.000000	0.00	0.000

SS 131 "Carlo Felice" Completamento itinerario Sassari - Olbia. Potenziamento e messa in sicurezza SS131 dal km 192+500 al km 209+500 - 2° lotto dal km 202+000 al km 209+500		 anas <small>GRUPPO FS ITALIANE</small>
CA357	<i>VI04 Viadotto Rio Olia 2 – Relazione di Calcolo Muro</i>	

**13 ALLEGATO 3 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO
 PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER
 CARICHI ASSIALI**

LAVORO: SS131 OSSI **OPERA: MURI SPALLE V104** **ALLINEAMENTI: MURI SPALLE**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γb: Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γs: Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)media / ξ3; (Rbc,cal)min / ξ4] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)media / ξ3; (Rsc,cal)min / ξ4] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo alleggerito

Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella:	γR	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
Base	γb	1.15	1.35	1.30
Laterale in compressione	γs	1.15	1.15	1.15
Totale (*)	γ	1.15	1.30	1.25
Laterale in trazione	γst	1.25	1.25	1.25

I Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
ξ3	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ4	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γcls - γnat) Ap Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base appresso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c<0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali
Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σv + 9 cu
Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con:
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

cu (kPa)	α
<=25	0.9
da 26 a 50	0.8
da 50 a 75	0.6
>75	0.4

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' < 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci
Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'v con:
 Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)
 In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qb,max1 = Nspt x αN con:
 αN = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose
 [Gwizdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)] e dalla seguente tabella
 Ghiaie: qb,max = 7500 kPa
 Sabbie: qb,max = 5800 kPa
 Sabbie limose: qb,max = 4300 kPa
Resistenza laterale unitaria
 ql = β σ'v con:
 1.20 >= β = 1.50 - 0.42 z^{0.34} >= 0.25 per i depositi sabbiosi
 1.80 >= β = 2.0 - 0.15 z^{0.75} >= 0.25 per i depositi sabbioso-ghiaiosi e ghiaiosi
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese & Wright 1977):
 qs,max = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qs,max = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

	unità	var	
Diametro palo	m		1.20
Superficie resistente alla base	m ²	Ab	1.13
Superficie laterale per lunghezza unitaria	m ²	As	3.77
peso specifico del palo	kN/m ³	γp	25.00

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

	unità	var	
Profondità della falda da piano di campagna	zw	m	-
Affondamento della testa del palo da piano di campagna	ztp	m	2.00

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

	kPa	σvi	
Tensione totale in testa palo			40.2
Tensione efficace in testa palo			40.2

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

	R3
Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica)	2
coefficiente γb	1.35
coefficiente γs	1.15

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

	MEDI
Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	1
coefficiente ξ	1.70

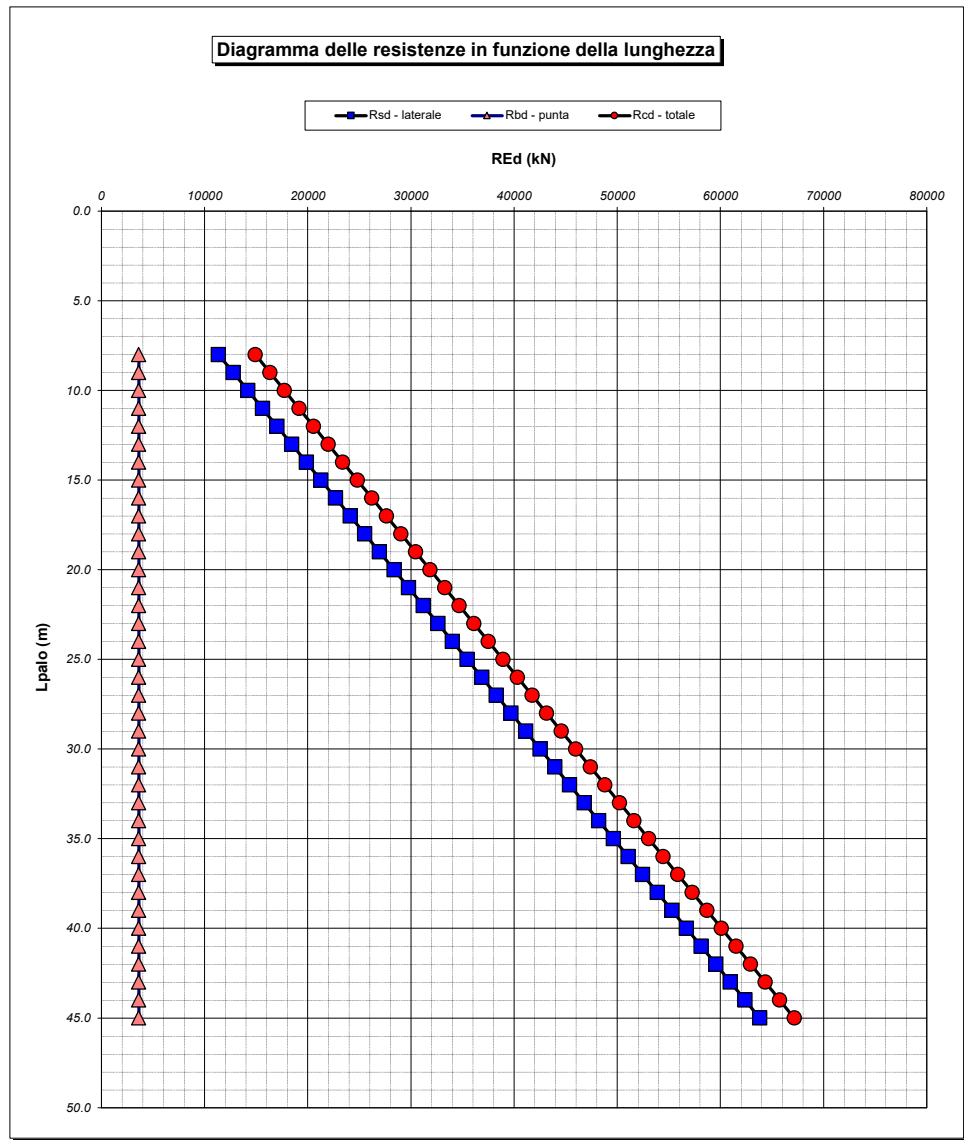
STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.) **COMBINAZIONE M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Tip	cuk - quk kPa	φ'k deg	γcu	γφ'	cud-qud kPa	φ'd deg	γ kN/m ³	Nspt side	ql,max kPa	αN	Nspt*αN	qp,max kPa	Nspt base
1	CB	0.0	50.0	R	12200		1.00	1.00	12200.0	0.0	20.1		735			7320	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: SS131 OSSI OPERA: MURI SPALLE VI04
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: MURI SPALLE
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI



RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO									
ALLINEAMENTO	Lp (m)	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Ecd (kN)	c.u.c	Rtd (kN)	Etd (kN)	c.u.t
MURO SPA	8.0	11341	3607	14904	3002	20%	7983	0	0%
MURO SPB	8.0	11341	3607	14904	2874	19%	7983	0	0%

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo Rcd,gr viene determinata in base alla seguente espressione:

$$Rcd,gr = npali \times \eta \times Rcd$$

in cui:

npali:

η

Rcd

è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
 efficienza della palificata

L'efficienza della palificata η è la resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione

Relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m-1)n + (n-1)m}{\pi/2 \cdot m \cdot n}$$

nella quale:

i

d

m

n

interasse tra i pali
 diametro dei pali
 numero di file
 numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA

ALLINEAMENTO	Dp (m)	i (m)	npali	m	n	η	Rcd,gr (kN)	Ecd,gr (kN)	c.u.gr
MURO SPA	1.20	3.80	8	2	4	0.76	90212	12008	13%
MURO SPB	1.20	4.10	8	2	4	0.77	92219	9880	11%

LAVORO: SS131 OSSI OPERA: MURI SPALLE V104 ALLINEAMENTI: MURI SPALLE
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di compressione è pari a:
Rcd = Rbd + Rsd - Wp
 Il valore di progetto Rtd della Resistenza di pali soggetti a carichi assiali di trazione è pari a:
Rtd = 0.7 Rsd + Wp
 in cui:
 Rbd = Rbk / γ_b: Resistenza alla base di progetto
 Rsd = Rsk / γ_s: Resistenza laterale di progetto
 Rbk = Min [(Rbc,cal)_{media} / ξ₃; (Rbc,cal)_{min} / ξ₄] Resistenza alla punta caratteristica
 Rsk = Min [(Rsc,cal)_{media} / ξ₃; (Rsc,cal)_{min} / ξ₄] Resistenza laterale caratteristica
 Rsc,calc = Qb: Resistenza alla base di calcolo
 Rsc,calc = Qs: Resistenza laterale di calcolo
 Wp: peso proprio del palo allgerrito

Coefficienti parziali gR da applicare alle resistenze Rk a carico verticale sono forniti dalla presente tabella:	γ _R	Pali infissi (R3)	Pali trivellati (R3)	Pali ad elica continua (R3)
Base	γ _b	1.15	1.35	1.30
Laterale in compressione	γ _s	1.15	1.15	1.15
Totale (*)	γ	1.15	1.30	1.25
Laterale in trazione	γ _{st}	1.25	1.25	1.25

I Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate sono dati dalla seguente tabella

n. Vert.	1	2	3	4	5	7	10
ξ ₃	1.70	1.65	1.60	1.55	1.50	1.45	1.40
ξ ₄	1.70	1.55	1.48	1.42	1.34	1.28	1.21

Peso del palo
 Si considera il peso del palo dovuto alla differenza tra il peso di volume del cls e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γ_{cls} - γ_{nat}) A_p Δz

La Resistenza alla base di calcolo è pari a:
 Qb = qb x Ab
 dove:
 Ab: Area della superficie di base del palo
 qb: resistenza unitaria alla base approsso specificata per terreni coesivi e granulari
 La Resistenza laterale di calcolo è pari a:
 Qs = As x Σ (qsi x dzi)
 dove:
 As: Area della superficie laterale del palo
 qsi: resistenza laterale unitaria dell'iesimo strato
 dzi: altezza dell'iesimo strato

Terreni coesivi (c>0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Totali

Resistenza unitaria alla base
 La resistenza alla base viene espressa come:
 qb = σ_v + 9 c_u

Resistenza laterale unitaria
 qs = α cu con:
 α variabile in funzione di cu secondo la seguente tabella [AGI]

cu (kPa)	α
<=25	0.9
da 26 a 50	0.8
da 50 a 75	0.6
>75	0.4

In ogni caso non viene superato il valore limite di:
 qs,max = 100 kPa (AGI 1984).

Terreni granulari (c' = 0, φ' <> 0)
 Il calcolo è svolto in termini di Tensioni Efficaci

Resistenza unitaria alla base
 In accordo alla teoria di Berenzantsev⁽¹⁾:
 qb = Nq* x σ'_v con:

Nq*: coefficiente di capacità portante corrispondente all'insorgere delle prime deformazioni plastiche (dp = 0,06-0,1 D)

In ogni caso viene assunto per qp il valore limite qp,max pari al minimo tra i valori forniti dalla seguente espressione:
 qbmax1 = Nspt x α_N con:

α_N = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose
 [Gwizzdala (1984), Reese & O'Neill (1988), Matsui (1993)]
 e dalla seguente tabella

Ghiaie:	qb,max = 7500 kPa
Sabbie:	qb,max = 5800 kPa
Sabbie limose:	qb,max = 4300 kPa

Resistenza laterale unitaria
 ql = β σ'_v con:

1.20 >= β = 1.50 - 0.42 z^{0.34} >= 0.25 per i depositi sabbiosi
 1.80 >= β = 2.0 - 0.15 z^{0.75} >= 0.25 per i depositi sabbioso-gliaiosi e ghiaiosi
 In ogni caso non viene superato il valore limite di ql,max, ricavabile dalle seguenti espressioni per pali trivellati con uso di fanghi (Reese&Wright 1977):

qsmax = 3 x Nspt per Nspt <= 53
 qsmax = 142 + 0.32 x Nspt per Nspt > 53

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

	unità	var	
Diametro palo	m		1.20
Superficie resistente alla base	m ²	Ab	1.13
Superficie laterale per lunghezza unitaria	m ²	As	3.77
peso specifico del palo	kN/m ³	γ _p	25.00

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

Tensione totale in testa palo	kPa	σ _{vi}	36.0
Tensione efficace in testa palo	kPa	σ' _{v1}	36.0

LIVELLO DELLA FALDA E AFF. DELLA TESTA DEL PALO (DA P.C.)

	unità	var	
Profondità della falda da piano di campagna	zw	m	-
Affondamento della testa del palo da piano di campagna	ztp	m	2.00

COEFFICIENTI PARZIALI RESISTENZE CARATTERISTICHE

	R3
Metodologia realizzativa (1 = Pali infissi; 2 = Pali trivellati; 3 =pali ad elica)	2
coefficiente γ _b	1.35
coefficiente γ _s	1.15

N.B. Per palo che emerge da p.c. valore negativo

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

	MINIMI
Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	1
coefficiente ξ	1.70

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.)

Unità		COMBINAZIONE M1															
n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Tip	cuk - quk kPa	φ'k deg	γcu	γφ'	cud-qud kPa	φ'd deg	γ kN/m ³	Nspt side	ql,max kPa	α _N	Nspt*α _N	qp,max kPa	Nspt base
1	CB	0.0	50.0	R	8900.0		1.00	1.00	8900.0	0.0	18.0		628			5340	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	

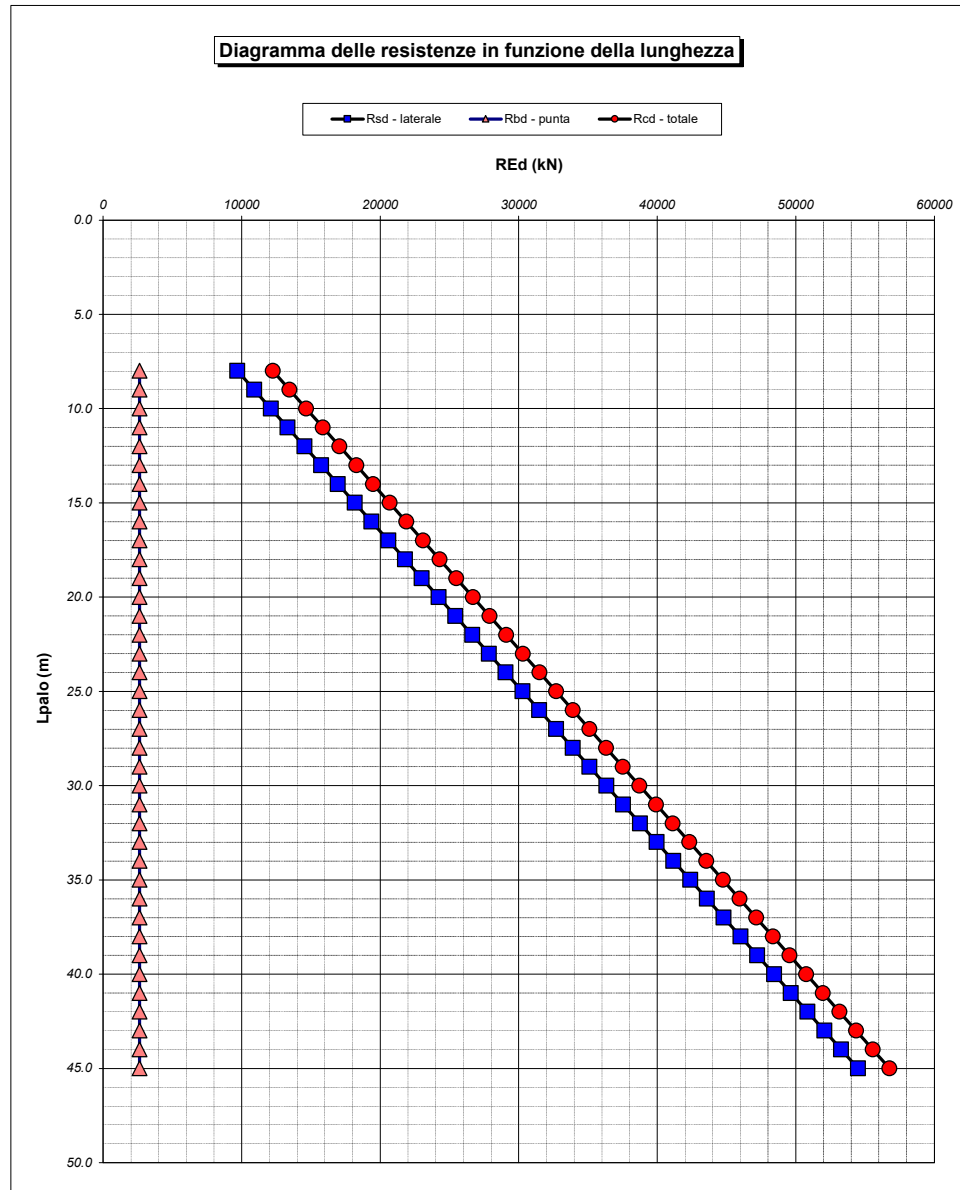
Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: SS131 OSSI				OPERA: MURI SPALLE V104								ALLINEAMENTI:					MURI SPALLE				
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE												VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:					MINIMI				

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud kPa	ϕ' d deg	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	qa kPa	σ_v kPa	σ_v' kPa	β	qs,max kPa	qs kPa	Qs kN	Nq*	9*cu kPa	qb,max kPa	qb kPa	Qb kN	Rsd kN	Rbd kN	Wp kN	Rcd kN	Rtd kN
1	R	2.0	0.0			18.0	18.0		36.0	36.0												0		
1	R	3.0	1.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	54.0	54.0	0.890	628	627.9	2367		5340.0	5340	5340.0	6039	1211	2632	8	3834	856
1	R	4.0	2.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	72.0	72.0	0.827	628	627.9	4734		5340.0	5340	5340.0	6039	2422	2632	16	5037	1711
1	R	5.0	3.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	90.0	90.0	0.774	628	627.9	7102		5340.0	5340	5340.0	6039	3633	2632	24	6240	2567
1	R	6.0	4.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	108.0	108.0	0.728	628	627.9	9469		5340.0	5340	5340.0	6039	4843	2632	32	7443	3422
1	R	7.0	5.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	126.0	126.0	0.686	628	627.9	11836		5340.0	5340	5340.0	6039	6054	2632	40	8646	4278
1	R	8.0	6.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	144.0	144.0	0.648	628	627.9	14203		5340.0	5340	5340.0	6039	7265	2632	48	9849	5133
1	R	9.0	7.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	162.0	162.0	0.613	628	627.9	16571		5340.0	5340	5340.0	6039	8476	2632	55	11052	5989
1	R	10.0	8.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	180.0	180.0	0.581	628	627.9	18938		5340.0	5340	5340.0	6039	9687	2632	63	12255	6844
1	R	11.0	9.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	198.0	198.0	0.551	628	627.9	21305		5340.0	5340	5340.0	6039	10898	2632	71	13458	7700
1	R	12.0	10.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	216.0	216.0	0.522	628	627.9	23672		5340.0	5340	5340.0	6039	12109	2632	79	14661	8555
1	R	13.0	11.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	234.0	234.0	0.495	628	627.9	26039		5340.0	5340	5340.0	6039	13319	2632	87	15864	9411
1	R	14.0	12.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	252.0	252.0	0.470	628	627.9	28407		5340.0	5340	5340.0	6039	14530	2632	95	17067	10266
1	R	15.0	13.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	270.0	270.0	0.445	628	627.9	30774		5340.0	5340	5340.0	6039	15741	2632	103	18270	11122
1	R	16.0	14.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	288.0	288.0	0.422	628	627.9	33141		5340.0	5340	5340.0	6039	16952	2632	111	19473	11977
1	R	17.0	15.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	306.0	306.0	0.399	628	627.9	35508		5340.0	5340	5340.0	6039	18163	2632	119	20676	12833
1	R	18.0	16.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	324.0	324.0	0.378	628	627.9	37876		5340.0	5340	5340.0	6039	19374	2632	127	21879	13688
1	R	19.0	17.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	342.0	342.0	0.357	628	627.9	40243		5340.0	5340	5340.0	6039	20585	2632	135	23082	14544
1	R	20.0	18.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	360.0	360.0	0.337	628	627.9	42610		5340.0	5340	5340.0	6039	21795	2632	143	24284	15399
1	R	21.0	19.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	378.0	378.0	0.317	628	627.9	44977		5340.0	5340	5340.0	6039	23006	2632	150	25487	16255
1	R	22.0	20.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	396.0	396.0	0.299	628	627.9	47344		5340.0	5340	5340.0	6039	24217	2632	158	26690	17110
1	R	23.0	21.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	414.0	414.0	0.280	628	627.9	49712		5340.0	5340	5340.0	6039	25428	2632	166	27893	17966
1	R	24.0	22.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	432.0	432.0	0.263	628	627.9	52079		5340.0	5340	5340.0	6039	26639	2632	174	29096	18821
1	R	25.0	23.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	450.0	450.0	0.250	628	627.9	54446		5340.0	5340	5340.0	6039	27850	2632	182	30299	19677
1	R	26.0	24.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	468.0	468.0	0.250	628	627.9	56813		5340.0	5340	5340.0	6039	29061	2632	190	31502	20532
1	R	27.0	25.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	486.0	486.0	0.250	628	627.9	59181		5340.0	5340	5340.0	6039	30271	2632	198	32705	21388
1	R	28.0	26.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	504.0	504.0	0.250	628	627.9	61548		5340.0	5340	5340.0	6039	31482	2632	206	33908	22243
1	R	29.0	27.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	522.0	522.0	0.250	628	627.9	63915		5340.0	5340	5340.0	6039	32693	2632	214	35111	23099
1	R	30.0	28.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	540.0	540.0	0.250	628	627.9	66282		5340.0	5340	5340.0	6039	33904	2632	222	36314	23954
1	R	31.0	29.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	558.0	558.0	0.250	628	627.9	68650		5340.0	5340	5340.0	6039	35115	2632	230	37517	24810
1	R	32.0	30.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	576.0	576.0	0.250	628	627.9	71017		5340.0	5340	5340.0	6039	36326	2632	238	38720	25665
1	R	33.0	31.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	594.0	594.0	0.250	628	627.9	73384		5340.0	5340	5340.0	6039	37537	2632	245	39923	26521
1	R	34.0	32.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	612.0	612.0	0.250	628	627.9	75751		5340.0	5340	5340.0	6039	38747	2632	253	41126	27377
1	R	35.0	33.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	630.0	630.0	0.250	628	627.9	78118		5340.0	5340	5340.0	6039	39958	2632	261	42329	28232
1	R	36.0	34.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	648.0	648.0	0.250	628	627.9	80486		5340.0	5340	5340.0	6039	41169	2632	269	43531	29088
1	R	37.0	35.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	666.0	666.0	0.250	628	627.9	82853		5340.0	5340	5340.0	6039	42380	2632	277	44734	29943
1	R	38.0	36.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	684.0	684.0	0.250	628	627.9	85220		5340.0	5340	5340.0	6039	43591	2632	285	45937	30799
1	R	39.0	37.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	702.0	702.0	0.250	628	627.9	87587		5340.0	5340	5340.0	6039	44802	2632	293	47140	31654
1	R	40.0	38.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	720.0	720.0	0.250	628	627.9	89955		5340.0	5340	5340.0	6039	46013	2632	301	48343	32510
1	R	41.0	39.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	738.0	738.0	0.250	628	627.9	92322		5340.0	5340	5340.0	6039	47223	2632	309	49546	33365
1	R	42.0	40.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	756.0	756.0	0.250	628	627.9	94689		5340.0	5340	5340.0	6039	48434	2632	317	50749	34221
1	R	43.0	41.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	774.0	774.0	0.250	628	627.9	97056		5340.0	5340	5340.0	6039	49645	2632	325	51952	35076
1	R	44.0	42.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	792.0	792.0	0.250	628	627.9	99423		5340.0	5340	5340.0	6039	50856	2632	333	53155	35932
1	R	45.0	43.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	810.0	810.0	0.250	628	627.9	101791		5340.0	5340	5340.0	6039	52067	2632	340	54358	36787
1	R	46.0	44.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	828.0	828.0	0.250	628	627.9	104158		5340.0	5340	5340.0	6039	53278	2632	348	55561	37643
1	R	47.0	45.0	8900.0	0.0	18.0	18.0	627.9	846.0	846.0	0.250	628	627.9	106525		5340.0	5340	5340.0	6039	54489	2632	356	56764	38498

LAVORO: SS131 OSSI
 OPERA: MURI SPALLE V104
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: MURI SPALLE
 VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MINIMI



RESISTENZA A COMPRESIONE TRAZIONE DEL PALO SINGOLO									
ALLINEAMENTO	Lp (m)	Rsd (kN)	Rbd (kN)	Rcd (kN)	Ed (kN)	c.u.	Rtd (kN)	Etd (kN)	c.u.t
MURO SPA	8.0	9687	2632	12255	3002	24%	6844	0	0%
MURO SPB	8.0	9687	2632	12255	2874	23%	6844	0	0%

RESISTENZA A COMPRESIONE A COMPRESIONE DELLA PALIFICATA

La resistenza ai carichi assiali di compressione del gruppo Rcd,gr viene determinata in base alla seguente espressione:
 $R_{cd,gr} = n_{pali} \times \eta \times R_{cd}$
 in cui:
 npali: numero complessivo di pali presenti nella palificata
 η: efficienza della palificata
 Rcd: Resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione

L'efficienza della palificata η, relativamente ai terreni coesivi aventi interasse tra i pali non inferiore a 3D, l'efficienza viene determinata mediante la nota espressione di Converse- Labarre:

$$\eta = 1 - \frac{\arctan(d/i) (m - 1)n + (n - 1)m}{\pi/2 \cdot m \cdot n}$$

nella quale:
 i: interasse tra i pali
 d: diametro dei pali
 m: numero di file
 n: numero massimo di pali in ciascuna fila

RESISTENZA DELLA PALIFICATA									
ALLINEAMENTO	Dp (m)	i (m)	npali	m	n	η	Rcd,gr (kN)	Ecd,gr (kN)	c.u.gr
MURO SPA	1.20	3.80	8	2	4	0.76	74176	12008	16%
MURO SPB	1.20	4.10	8	2	4	0.77	75826	9880	13%