

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
VI01 – VIADOTTO FERROVIA
Muro – Relazione di calcolo




CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	CA357_P00VI01GETRE01_A			
DPCA0357	D 20	CODICE ELAB.	P00VI01GETRE01	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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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>Copriferri 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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
9.2.2	Verifiche SLU di collasso per carico limite del palo singolo nei riguardi del carico trasversale	48
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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

10.3	AFFIDABILITÀ DEI CODICI DI CALCOLO	49
10.4	MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	49
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	101
13	ALLEGATO 3 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI ASSIALI	163
14	ALLEGATO 4 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER CARICHI TRASVERSALI.....	164

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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 VI01** 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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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 20.87 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 3.60 m in direzione longitudinale e 5.0 m in direzione trasversale, per un totale di 12 pali.

Si riporta la sezione strutturale tipo del muro:

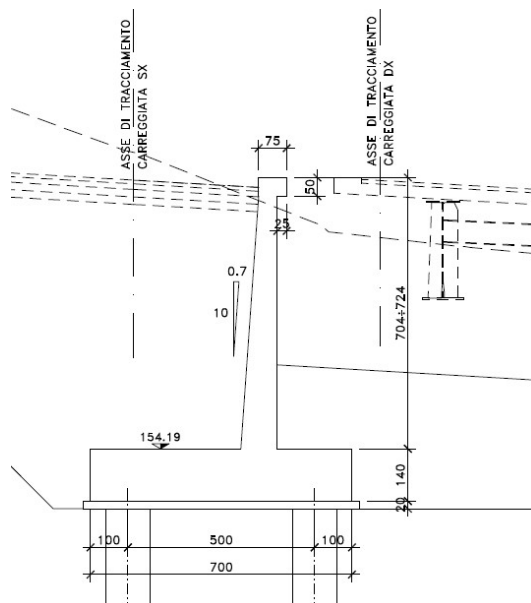


Figura 1.1 – Sezione tipo Muro SPA

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 18.43 m e altezza variabile compresa tra la massima di 10.41 m e la minima di 9.74 m.

Le fondazioni indirette, di altezza 1.40 m, prevedono pali con diametro di $\phi 1200$, disposti ad interasse di 3.60 m in direzione longitudinale e 5.0 m in direzione trasversale, per un totale di 10 pali.

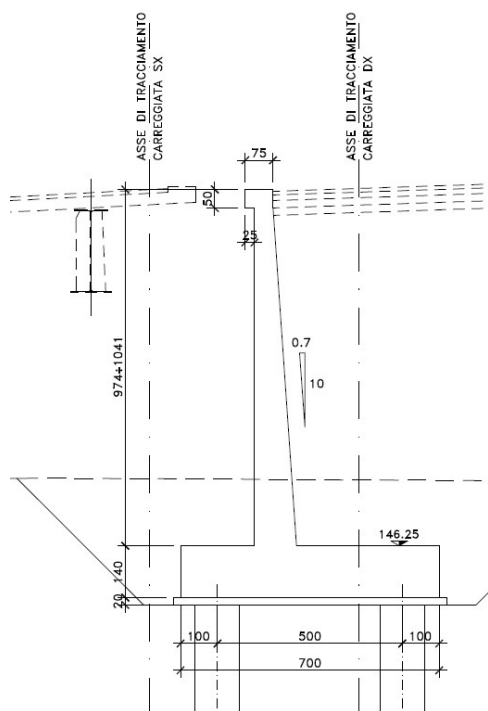



Figura 1.2 – Sezione tipo Muro SPB

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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)	S19D_PZ (0-80)	XA1	XA2	XA3
PARAMETRO	U. M.							
Solfato (ione solfato)	mg/kg	112,84	112,06	125,39	28,60	2000-3000	3000-4000	12000-24000
Acidità	mL/kg	4	<5	240	<2	200		non incontrato

Denominazione		Terreno				Classi di esposizione		
		S22D (0-30)	S28D_DH (2-3)	S31HD CA3 (128-129,60 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	3000-4000	12000-24000
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	800-2000	3000-6000
pH	unità pH	7,51	7,54	7,65	8,5-8,5	8,5-8,5	4,0-4,5
Anidride carbonica (CO2)	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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Tabella C4.1.IV - Copriferrini 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 _{≥C₀}	C _{min<C<C₀}	C _{≥C₀}	C _{min<C<C₀}	C _{≥C₀}	C _{min<C<C₀}	C _{≥C₀}	C _{min<C<C₀}
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 Copriferrini 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≥R_{ck0}}	R _{ckmin<R_{ck<R_{ck0}}}	R _{ck≥R_{ck0}}	R _{ckmin<R_{ck<R_{ck0}}}	R _{ck≥R_{ck0}}	R _{ckmin<R_{ck<R_{ck0}}}	R _{ck≥R_{ck0}}	R _{ckmin<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
R _{ck}	Mpa	40	40	40
Check R _{ck} min		OK	OK	OK
copriferrino 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. Copriferrini*		NO	NO	NO
riduzione per produzioni con ver. Copriferrini		0	0	0
Tolleranza di posa		10	10	10
copriferrino nominale	mm	45	40	40
copriferrino 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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"		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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		 ANAS GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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 $Ed \leq Rd$ 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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 $\gamma_{E'}$)	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	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	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 \cap	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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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:

$Rbd = Rbk / \gamma_b$ la resistenza alla base di progetto;

$Rsd = Rsk / \gamma_s$ 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 GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

$R_{s,cal} = \sum_i^n q_{s_i} A_{l_i}$ 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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

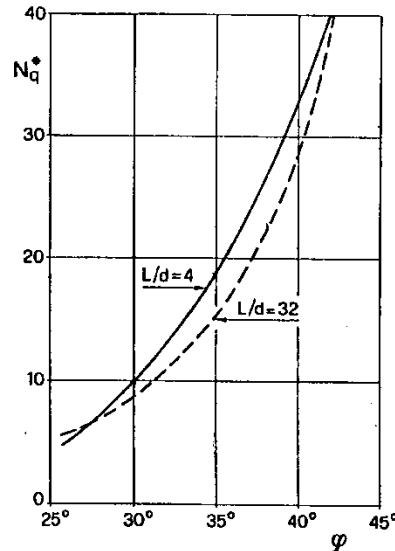


Figura 5.1 – Coefficienti Nq^* (Berezantzev, 1965), corrispondenti all'insorgere delle deformazioni plastiche alla base

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:

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

La resistenza unitaria laterale q_s 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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:

$$qb_{amm} = K_{sp} \times q_u$$

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:

$$qb_{amm} = 3 K \times q_u$$

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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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} / γ_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} / γ_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;

ξ₃, ξ₄ 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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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".

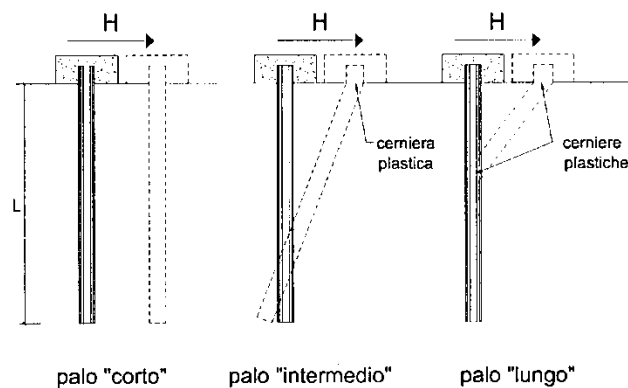



Figura 5.2 – meccanismi di rottura del complesso palo-terreno per pali impediti di ruotare alla testa soggetti a carichi orizzontali (Broms, 1984).

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

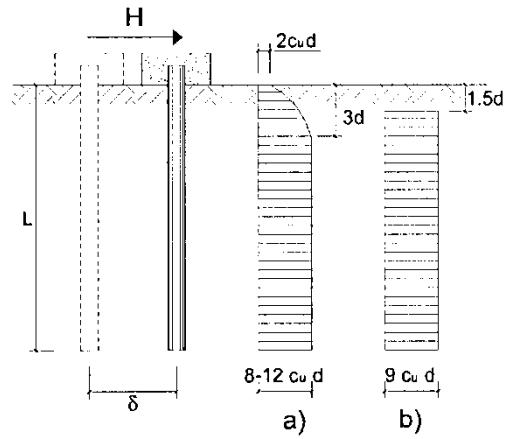


Figura 5.3 – distribuzione della resistenza offerta dal terreno a carichi orizzontali per pali impediti di ruotare alla testa (Broms, 1984).

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

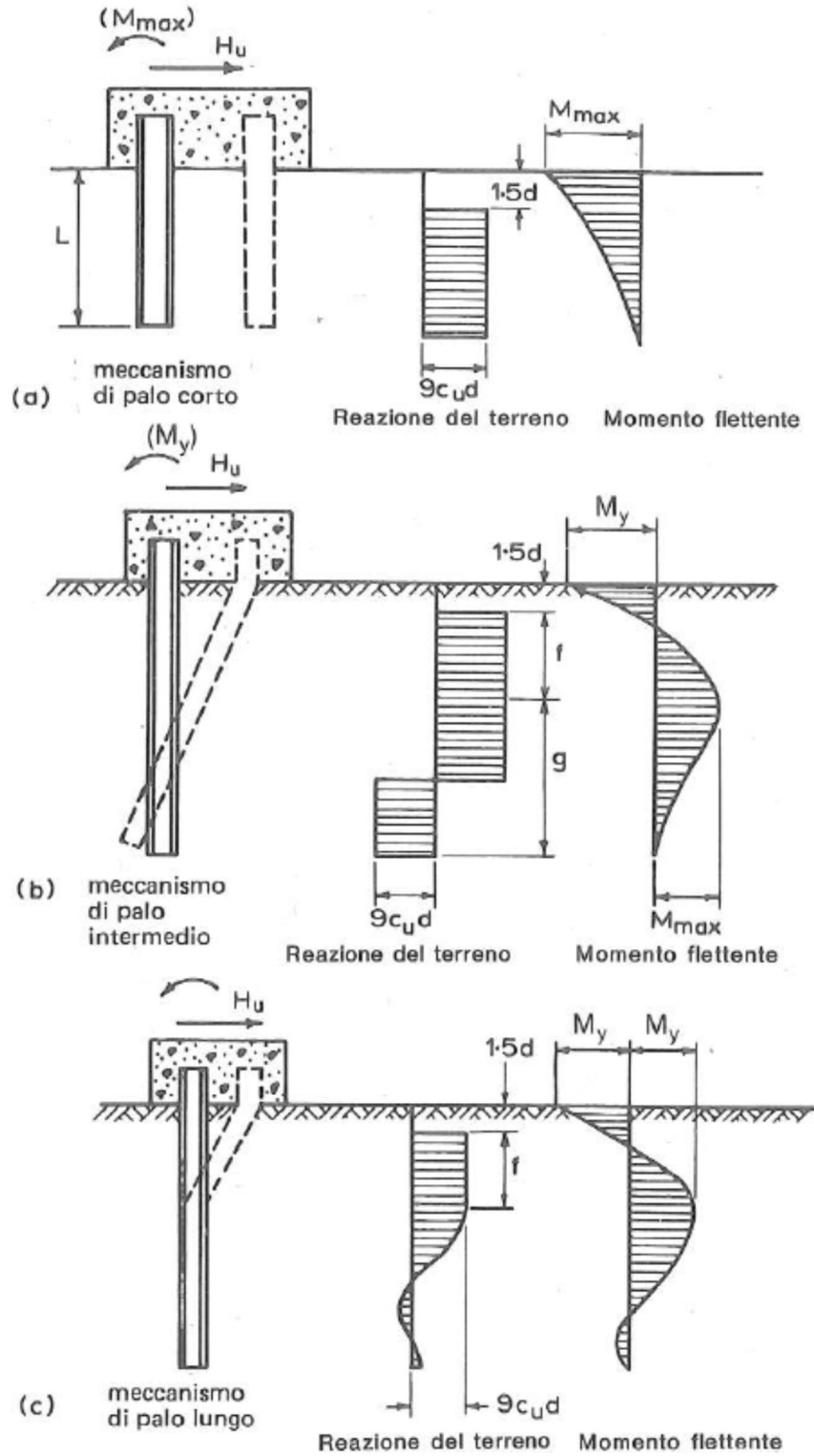



Figura 5.4 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni coesivi (Broms, 1984).

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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' .

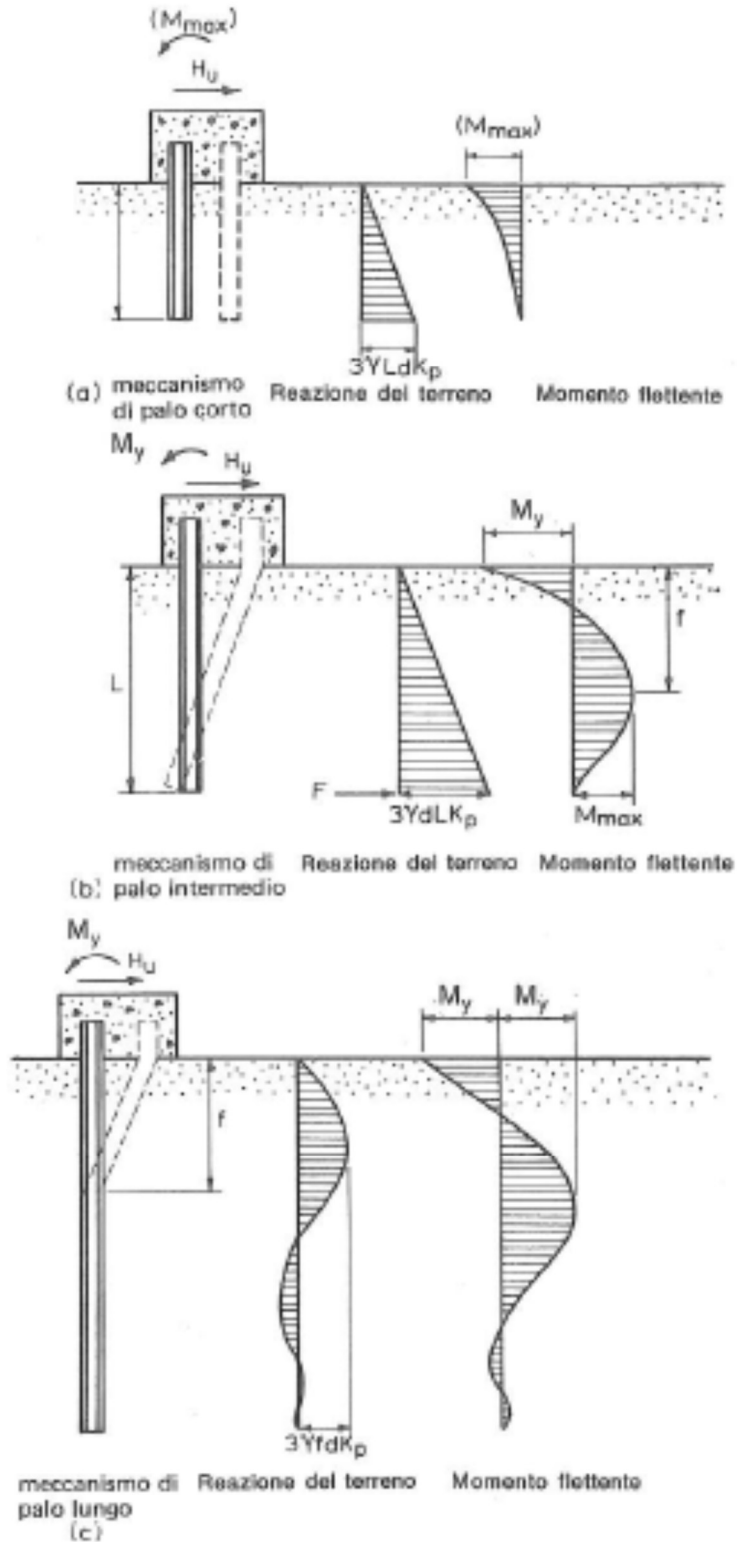



Figura 5.5 – Schemi di calcolo per pali impediti di ruotare in testa e soggetti ad azioni trasversali in terreni incoerenti (Broms, 1984).

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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

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

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

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

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

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

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

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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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.

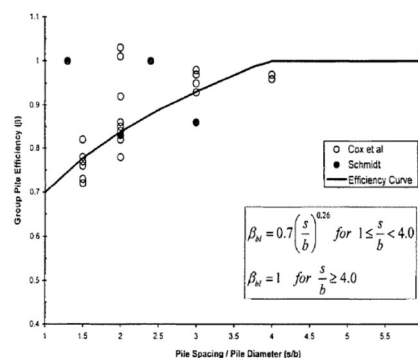


Figura 5.7 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali frontali

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

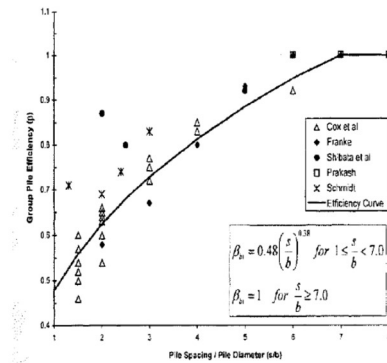


Figura 5.8 – Fattori di riduzione per pali disposti parallelamente alla direzione di carico – Pali retrostanti

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

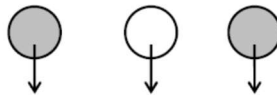


FIGURA 6-12: SCHEMA B – PALI AFFIANCATI

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.

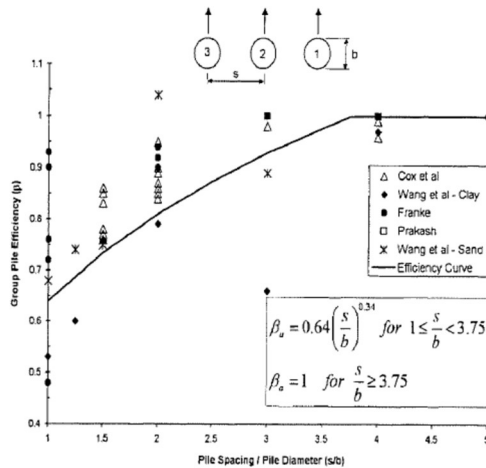



Figura 5.10 – Fattori di riduzione per pali disposti su file perpendicolari alla direzione del carico

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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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			SPB	SPA
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	10.41	7.24
Altezza applicazione carico da spiccato	Ht	m	10.41	7.24
Larghezza di diffusione			10.41	7.24
Larghezza di diffusione			10.41	7.24
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	1141	824
Forza alla base del concio di muro	Fb*	kN/m	9.6	13.8
Momento alla base del concio di muro	Mb*	kNm/m	109.6	113.8
Forza equivalente in testa al concio	Ft*	kN/m	9.6	13.8
Momento equivalente in testa al concio	Mt*	kNm/m	9.6	13.8

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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: **VI01** Numero delle verticali indagate spinte a profondità utile al dimensionamento dei pali **2**

Allineamento: **MURO SPA**

Profondità falda da piano di campagna zw m -

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	PARAMETRI DI RESISTENZA											
				VALORI MEDI			VALORI MINIMI								
				γ_{med} [kPa]	$q_{U\ med}$ [kPa]	$c_{U\ med}$ [kPa]	c'_{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	$q_{U\ min}$ [kPa]	$c_{U\ min}$ [kPa]	c'_{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT
1	0.00	18.50	LSA2	17.9		140				15.4		120			
2	18.50	26.50	M	19.9	6600					18.0	1800				
3	26.50	50.00	AM	18.9		256.0				16.1		80.0			

Allineamento: **MURO SPB**

Profondità falda da piano di campagna zw m 2.0

STRATIGRAFIA E PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Strato n.	Da [m]	A [m]	Unità	PARAMETRI DI RESISTENZA											
				VALORI MEDI			VALORI MINIMI								
				γ_{med} [kPa]	$q_{U\ med}$ [kPa]	$c_{U\ med}$ [kPa]	c'_{med} [kPa]	ϕ'_{med} [°]	NSPT	γ_{min} [kPa]	$q_{U\ min}$ [kPa]	$c_{U\ min}$ [kPa]	c'_{min} [kPa]	ϕ'_{min} [°]	NSPT
1	0.00	6.00	ALF	17.6				28.5	15	16.7				26.0	13
2	6.00	13.00	LSA2	17.9		140				15.4		120			
3	13.00	50.00	AM	18.9		256.0				16.1		80.0			

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 la Spalla SPA e in testa pali per la Spalla SPB.

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	3560	3560	3521	2848	2524	2524
Azione assiale minima	Nmin	173	615	173	1019	1064	1064
Azione trasversale massima	Vmax	465	465	459	327	277	277

Muro Spalla SPB:

RIEPILOGO AZIONI IN TESTA AI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Azione assiale massima (compressione)	Nmax	4299	4299	4260	3527	3211	3211
Azione assiale minima	Nmin	1097	1632	1097	1985	1990	1990
Azione trasversale massima	Vmax	872	872	839	451	548	548

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 in accordo a Broms (1964), che ha correlato k_h al modulo secante E_{50} a metà tensione limite in una prova non drenata:

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

$$k_h = 1.67 E_{50} / d$$

Usando un valore di E_{50} compreso tra 50 e 200 volte la resistenza al taglio non drenata c_u (Skempton 1951), si ha:

$$k_h = (80 \div 320) c_u / d$$

Muro Spalla SPA:

Nel caso in esame, considerando una coesione non drenata pari a 50 kPa, per il litotipo LSA, si ha:

$$k_h = 200 \times 50 / 1.20 = 8000 \text{ kN/m}^3$$

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	E_c	Mpa	33346
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	E_a	Mpa	210000
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	I_p	m ⁴	0.1018
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	8000
Lunghezza libera d'inflessione	L_0	m	2.95

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	3560	3521	2848	2524	2524
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	615	173	1019	1064	1064
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	685	676	482	408	408
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	465	459	327	277	277

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA			SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata			21360	21126
Carico verticale medio agente sui pali			1780	1761

Muro Spalla SPB:

Nel caso in esame, considerando una coesione non drenata pari a 256 kPa, per il litotipo LSA, che interessa la spalla in esame si ha:


$$k_h = 200 \times 256 / 1.20 = 30000 \text{ kN/m}^3$$

LUNGHEZZA LIBERA D'INFLESSIONE PALI DI FONDAZIONE

Modulo di elasticità normale del calcestruzzo/malta	E_c	Mpa	33346
Modulo di elasticità normale dell'acciaio	E_a	Mpa	210000
Momento d'inerzia della sezione omogeneizzata al cls	I_p	m ⁴	0.1018
Kt Costante di reazione orizzontale (Vesic)	kt	kN/mc	30000
Lunghezza libera d'inflessione	L_0	m	2.95

CARATTERISTICHE DELLA SOLLECITAZIONI MASSIME SUI PALI			SLU	SLV	SLE-CAR	SLE-FR	SLE-QP
Sforzo normale massimo	Nmax	kN	4299	4260	3527	3211	3211
Sforzo normale minimo	Nmin	kN	1632	1097	1985	1990	1990
Momento massimo in testa ai pali	Mmax	kNm	1285	1236	665	807	807
Sforzo di taglio massimo	Vmax	kN	872	839	451	548	548

RIEPILOGO AZIONI VERTICALI AGLI SLU SULLA PALIFICATA			SLU	SLV
Carico verticale massimo agente sulla palificata			21495	21300
Carico verticale medio agente sui pali			2150	2130

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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: 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 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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

1	3560.00	685.00	0.00	465.00	0.00
2	615.00	685.00	0.00	465.00	0.00
3	1780.00	685.00	0.00	465.00	0.00
4	3521.00	676.00	0.00	459.00	0.00
5	173.00	676.00	0.00	459.00	0.00
6	1761.00	676.00	0.00	459.00	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	2848.00	482.00	0.00
2	1019.00	482.00	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	2524.00	408.00 (21888.68)	0.00 (0.00)
2	1064.00	408.00 (1213.70)	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	2524.00	408.00 (21888.68)	0.00 (0.00)
2	1064.00	408.00 (1213.70)	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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	3560.00	2304.63	0.00	3559.89	2807.06	0.00	4.098	----
2	S	615.00	1374.65	0.00	614.74	1903.26	0.00	2.778	----
3	S	1780.00	1768.97	0.00	1779.97	2303.11	0.00	3.362	----
4	S	3521.00	2293.70	0.00	3521.11	2798.06	0.00	4.139	----
5	S	173.00	1215.12	0.00	173.25	1733.47	0.00	2.564	----
6	S	1761.00	1762.76	0.00	1761.03	2297.23	0.00	3.398	----

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	-0.00098	0.0	60.0	0.00264	0.0	50.1	-0.00609	0.0	-50.1
2	0.00350	-0.00356	0.0	60.0	0.00214	0.0	50.1	-0.01161	0.0	-50.1
3	0.00350	-0.00222	0.0	60.0	0.00240	0.0	50.1	-0.00875	0.0	-50.1
4	0.00350	-0.00100	0.0	60.0	0.00263	0.0	50.1	-0.00613	0.0	-50.1
5	0.00350	-0.00422	0.0	60.0	0.00201	0.0	50.1	-0.01304	0.0	-50.1
6	0.00350	-0.00224	0.0	60.0	0.00239	0.0	50.1	-0.00879	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	0.000087119	-0.001727132	----	----
2	0.000000000	0.000137283	-0.004736964	----	----
3	0.000000000	0.000111306	-0.003178356	----	----
4	0.000000000	0.000087504	-0.001750244	----	----
5	0.000000000	0.000150191	-0.005511476	----	----
6	0.000000000	0.000111625	-0.003197522	----	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

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] = 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	465.00	3329.92	942.19	93.0	108.5	21.80°	1.174	5.7	11.5(0.0)
2	S	465.00	2701.16	982.43	96.9	96.2	21.80°	1.030	5.4	11.5(0.0)
3	S	465.00	2984.19	961.77	94.9	102.9	21.80°	1.087	5.6	11.5(0.0)
4	S	459.00	3324.53	942.19	93.0	108.5	21.80°	1.172	5.6	11.5(0.0)
5	S	459.00	2572.96	992.61	97.9	92.6	21.80°	1.008	5.3	11.5(0.0)
6	S	459.00	2981.65	961.77	94.9	102.9	21.80°	1.086	5.5	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 tre 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	4.68	0.0	0.0	3.2	0.0	-50.1	----	----	----	----
2	S	4.26	0.0	0.0	-53.5	0.0	-50.1	1830	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	4.05	0.0	0.0	4.1	0.0	-50.1	----	----	----	----
2	S	3.49	0.0	0.0	-31.6	0.0	-50.1	1742	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	-0.1	0	----	----	----	----	----	----	----	21888.68	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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

2 S -1.2 0 0.125 24 87 -7.849 0.00006 (0.00006) 298 0.030 (0.30) 1213.70 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	4.05	0.0	0.0	4.1	0.0	-50.1	---	---	---	---
2	S	3.49	0.0	0.0	-31.6	0.0	-50.1	1742	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	-0.1	0	---	---	---	---	---	---	---	21888.68	0.00
2	S	-1.2	0	0.125	24	87	-3.425	0.00006 (0.00006)	298	0.030 (0.20)	1213.70	0.00

Muro Spalla SPB:

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 circonf. lungo cui sono disposte le barre generate
Ycentro Ordinata [cm] del centro della circonf. 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
con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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
1	4299.00	1285.00	0.00	872.00	0.00
2	1632.00	1285.00	0.00	872.00	0.00
3	2150.00	1285.00	0.00	872.00	0.00
4	4260.00	1236.00	0.00	839.00	0.00
5	1097.00	1236.00	0.00	839.00	0.00
6	2130.00	1236.00	0.00	839.00	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	3527.00	665.00	0.00
2	1985.00	665.00	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	3211.00	807.00 (1902.07)	0.00 (0.00)
2	1990.00	807.00 (1169.87)	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	3211.00	807.00 (1902.07)	0.00 (0.00)
2	1990.00	807.00 (1169.87)	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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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	4299.00	2504.26	0.00	4299.22	2969.41	0.00	2.311	-----
2	S	1632.00	1720.92	0.00	1632.30	2257.08	0.00	1.756	-----
3	S	2150.00	1886.77	0.00	2149.85	2416.34	0.00	1.880	-----
4	S	4260.00	2494.12	0.00	4260.18	2961.27	0.00	2.396	-----
5	S	1097.00	1542.23	0.00	1097.16	2080.82	0.00	1.684	-----
6	S	2130.00	1880.56	0.00	2130.27	2410.41	0.00	1.950	-----

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	-0.00062	0.0	60.0	0.00271	0.0	50.1	-0.00533	0.0	-50.1
2	0.00350	-0.00236	0.0	60.0	0.00237	0.0	50.1	-0.00904	0.0	-50.1
3	0.00350	-0.00192	0.0	60.0	0.00246	0.0	50.1	-0.00809	0.0	-50.1
4	0.00350	-0.00064	0.0	60.0	0.00270	0.0	50.1	-0.00537	0.0	-50.1
5	0.00350	-0.00291	0.0	60.0	0.00227	0.0	50.1	-0.01023	0.0	-50.1
6	0.00350	-0.00193	0.0	60.0	0.00245	0.0	50.1	-0.00813	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	0.000080204	-0.001312255	----	----
2	0.000000000	0.000113852	-0.003331117	----	----
3	0.000000000	0.000105293	-0.002817594	----	----
4	0.000000000	0.000080552	-0.001333112	----	----
5	0.000000000	0.000124675	-0.003980490	----	----
6	0.000000000	0.000105603	-0.002836196	----	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

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

SS 131 "Carlo Felice"		 anas GRUPPO FS ITALIANE
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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio di progetto [kN] = proiezione 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.
 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	872.00	3451.76	937.94	92.5	109.6	21.80°	1.210	10.7	11.5(0.0)
2	S	872.00	2933.90	966.93	95.4	101.3	21.80°	1.080	10.4	11.5(0.0)
3	S	872.00	3062.77	956.67	94.4	104.4	21.80°	1.105	10.5	11.5(0.0)
4	S	839.00	3446.34	937.94	92.5	109.6	21.80°	1.208	10.3	11.5(0.0)
5	S	839.00	2831.34	972.11	95.9	99.6	21.80°	1.054	9.9	11.5(0.0)
6	S	839.00	3060.07	956.67	94.4	104.4	21.80°	1.104	10.1	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	6.17	0.0	0.0	-0.9	0.0	-50.1	----	----	----	----
2	S	5.61	0.0	0.0	-38.5	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	6.89	0.0	0.0	-20.3	0.0	-50.1	708	13.6	15.7	1.00
2	S	6.96	0.0	0.0	-69.4	0.0	-50.1	1830	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 f_{ctm}
 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 = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$ [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]

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 \cdot e \cdot sm \cdot srm$. 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	-1.5	0	0.125	24	87	-4.555	0.00004 (0.00004)	268	0.018 (0.30)	1902.07	0.00
2	S	-2.5	0	0.125	24	87	-1.102	0.00013 (0.00013)	302	0.068 (0.30)	1169.87	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	6.89	0.0	0.0	-20.3	0.0	-50.1	708	13.6	15.7	0.50
2	S	6.96	0.0	0.0	-69.4	0.0	-50.1	1830	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	-1.5	0	0.125	24	87	-1.778	0.00004 (0.00004)	268	0.018 (0.20)	1902.07	0.00
2	S	-2.5	0	0.125	24	87	-0.051	0.00013 (0.00013)	302	0.068 (0.20)	1169.87	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.

Le 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	20.0	6077	2011	7937	4013	584	4392	4392	3521	80%	4406	3015	3015	0	0%
STR2	MURO SPB	22.0	3322	1393	4549	3418	1453	4647	4549	4299	95%	2491	2617	2491	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		 anas GRUPPO FS ITALIANE
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	3.60	12	73%	69228	38307	38307	21126	55%
STR2	MURO SPB	1.20	3.60	10	73%	33376	34095	33376	21495	64%

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

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

In allegato si riportano le curve Resistenza di progetto $R_{tr,d}$ – Momento di plasticizzazione testa palo (MRd), che consentono il dimensionamento della lunghezza del palo in funzione dei carichi di progetto $F_{tr,d}$.

I valori di $F_{tr,d}$ considerati nelle verifiche sono quelli illustrati nei capitoli relativi alle sottostrutture.

Per la verifica del palo singolo, come illustrato in precedenza, si considera un valore della forza trasversale di progetto SLU amplificata del 20% rispetto a quella fornita dalla risoluzione della palificata.

Il momento ultimo, considerato per la valutazione della resistenza media della palificata è quello corrispondente allo sforzo normale medio.

La tabella seguente illustra i risultati delle verifiche effettuate in termini di coefficienti di utilizzo, dati dal rapporto tra le azioni 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		PALO SINGOLO				PALIFICATA						
Stratigrafia	Allineamenti	My (kNm)	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	My (kNm)	Rtr,d1 (kN)	npali	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
STR1	MURO SPA	1903	758	465	61%	2303	884	12	80%	8483	5580	66%

RIEPILOGO RISULTATI		PALO SINGOLO				PALIFICATA				
Stratigrafia	Allineamenti	My (kNm)	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	npali	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
STR2	SPB	2257	1144	872	76%	10	80%	9148	8720	95%

Tabella 9.3 – Riepilogo risultati verifiche di collasso per carico limite del palo singolo e della palificata nei riguardi dei carichi trasversali

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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>VI01 Viadotto Ferrovia – 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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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
Calcestruzzo armato	
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 tesoro/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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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 20.87 [m]

Paramento

Materiale CLS 32/40

Altezza paramento 7.24 [m]

Altezza paramento libero 7.24 [m]

Spessore in sommità 0.50 [m]


Spessore all'attacco con la fondazione 0.97 [m]

Inclinazione paramento esterno 0.00 [°]

Inclinazione paramento interno 3.75 [°]

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	4.03	[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	3.60	0.00	6	120.00	20.00	0.00	Sfalsati
2	Tipologia 1	6.00	3.60	0.00	6	120.00	20.00	0.00	Sfalsati

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]

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Qi Intensità del carico per x=Xi espressa in [kN]

Qr Intensità del carico per x=Xr espressa in [kN]

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 marciappiede	-0.50; 0.00	13.8000	0.0000	13.8000				

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 marciappiede	-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
Coazione efficace	γ_c	1.00	1.25	1.00	1.00
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40	1.00	1.00
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

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

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:

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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

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

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

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

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

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

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

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

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

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

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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Combinazione n° 10 - SLER

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
------------------	-------------------------------	----	----

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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

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 (infisso/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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Cedimenti

Metodo di calcolo	Metodo agli elementi finiti
Spostamento limite alla punta	1.00 [cm]
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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	234.00	23.33	214.86	92.67	4.50	-5.76
	Peso/Inerzia muro			0.00	374.35/0.00	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	587.01/0.00	2.37	-3.55
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali			-271.10			
2	Spinta statica	291.01	23.33	267.22	115.25	4.50	-5.48
	Peso/Inerzia muro			0.00	374.35/0.00	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	708.63/0.00	2.35	-3.54
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali			-271.31			
3	Spinta statica	173.33	23.33	159.16	68.64	4.50	-5.76
	Incremento di spinta sismica		37.26	34.21	14.76	4.50	-4.32
	Peso/Inerzia muro			27.38	374.35/13.69	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			42.94	587.01/21.47	2.37	-3.55
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
4	Spinta statica	173.33	23.33	159.16	68.64	4.50	-5.76
	Incremento di spinta sismica		24.77	22.75	9.81	4.50	-4.32
	Peso/Inerzia muro			27.38	374.35/-13.69	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			42.94	587.01/-21.47	2.37	-3.55
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
9	Spinta statica	173.33	23.33	159.16	68.64	4.50	-5.76
	Peso/Inerzia muro			0.00	374.35/0.00	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	587.01/0.00	2.37	-3.55
	Risultante forze sul muro			13.80	1.50	--	--
	Resistenza pali			-352.40			
10	Spinta statica	205.01	23.33	188.24	81.19	4.50	-5.54
	Peso/Inerzia muro			0.00	374.35/0.00	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	654.57/0.00	2.36	-3.55
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-351.93			
11	Spinta statica	173.33	23.33	159.16	68.64	4.50	-5.76
	Peso/Inerzia muro			0.00	374.35/0.00	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	587.01/0.00	2.37	-3.55
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-351.64			
12	Spinta statica	173.33	23.33	159.16	68.64	4.50	-5.76
	Peso/Inerzia muro			0.00	374.35/0.00	0.60	-6.50
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	587.01/0.00	2.37	-3.55

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	--	--
	Resistenza pali			-351.64			

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	696.32	-3461.16	-373.69
	2	2977.73	-3461.16	-373.69
2 - STR (A1-M1-R3)	1	614.80	-4301.74	-464.74
	2	3560.84	-4301.74	-464.74
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	239.79	-4237.26	-458.80
	2	3521.75	-4237.26	-458.80
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	172.14	-4052.70	-438.86
	2	3327.60	-4052.70	-438.86
9 - ECC	1	884.42	-2786.56	-300.80
	2	2703.46	-2786.56	-300.80
10 - SLER	1	1018.43	-3036.65	-327.39
	2	2848.10	-3036.65	-327.39
11 - SLEF	1	1063.73	-2569.66	-276.80
	2	2524.16	-2569.66	-276.80
12 - SLEQ	1	1063.73	-2569.66	-276.80
	2	2524.16	-2569.66	-276.80

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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)					4.111		
6 - GEO (A2-M2-R2)					3.561		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				3.911		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				4.021		
9 - ECC			36.810		4.651		

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	21770.00	591.42	36.810

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)	-3.15; 5.51	16.09	4.111
6 - GEO (A2-M2-R2)	-3.15; 7.08	17.49	3.561
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-2.36; 7.08	17.16	3.911
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-2.36; 7.08	17.16	4.021
9 - ECC	-2.36; 7.08	17.16	4.651

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	6.54	0.03	0.39
3	-0.20	7.78	0.12	0.40
4	-0.30	9.03	0.28	0.43
5	-0.40	10.30	0.49	0.48
6	-0.50	11.59	0.76	0.56
7	-0.60	12.89	1.10	0.67
8	-0.69	14.21	1.50	0.83
9	-0.79	15.55	1.95	1.03
10	-0.89	16.90	2.47	1.29
11	-0.99	18.26	3.05	1.60
12	-1.09	19.64	3.69	1.98
13	-1.19	21.04	4.39	2.43
14	-1.29	22.46	5.15	2.95
15	-1.39	23.88	5.98	3.56
16	-1.49	25.33	6.86	4.26
17	-1.59	26.79	7.80	5.05
18	-1.69	28.27	8.81	5.95
19	-1.79	29.76	9.88	6.95
20	-1.88	31.27	11.00	8.07
21	-1.98	32.79	12.19	9.31
22	-2.08	34.33	13.44	10.67
23	-2.18	35.89	14.75	12.16
24	-2.28	37.46	16.12	13.80
25	-2.38	39.05	17.56	15.57
26	-2.48	40.65	19.05	17.50
27	-2.58	42.27	20.60	19.58
28	-2.68	43.90	22.22	21.83
29	-2.78	45.55	23.90	24.24
30	-2.88	47.22	25.63	26.83
31	-2.98	48.90	27.43	29.60
32	-3.07	50.60	29.29	32.56
33	-3.17	52.31	31.21	35.71
34	-3.27	54.04	33.19	39.06
35	-3.37	55.79	35.23	42.61
36	-3.47	57.55	37.33	46.38
37	-3.57	59.32	39.50	50.36
38	-3.67	61.12	41.72	54.56
39	-3.77	62.93	44.01	59.00
40	-3.87	64.75	46.36	63.67
41	-3.97	66.59	48.76	68.58
42	-4.07	68.45	51.23	73.74
43	-4.17	70.32	53.76	79.16
44	-4.26	72.21	56.35	84.83
45	-4.36	74.11	59.00	90.77
46	-4.46	76.03	61.71	96.98
47	-4.56	77.96	64.49	103.47
48	-4.66	79.91	67.32	110.25
49	-4.76	81.88	70.22	117.32
50	-4.86	83.86	73.17	124.68

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
51	-4.96	85.86	76.19	132.34
52	-5.06	87.88	79.27	140.32
53	-5.16	89.90	82.41	148.60
54	-5.26	91.95	85.61	157.21
55	-5.36	94.01	88.87	166.15
56	-5.45	96.09	92.19	175.42
57	-5.55	98.18	95.57	185.03
58	-5.65	100.29	99.02	194.98
59	-5.75	102.42	102.52	205.29
60	-5.85	104.56	106.09	215.95
61	-5.95	106.71	109.71	226.98
62	-6.05	108.88	113.40	238.38
63	-6.15	111.07	117.15	250.15
64	-6.25	113.28	120.96	262.30
65	-6.35	115.50	124.83	274.84
66	-6.45	117.73	128.76	287.78
67	-6.55	119.98	132.75	301.12
68	-6.64	122.25	136.80	314.86
69	-6.74	124.53	140.92	329.02
70	-6.84	126.83	145.09	343.59
71	-6.94	129.14	149.33	358.59
72	-7.04	131.47	153.63	374.02
73	-7.14	133.82	157.98	389.88
74	-7.24	136.18	162.40	406.19

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	9.03	2.22	0.72
5	-0.40	10.30	3.08	0.99
6	-0.50	11.59	4.00	1.36
7	-0.60	12.89	4.98	1.83
8	-0.69	14.21	6.02	2.40
9	-0.79	15.55	7.13	3.08
10	-0.89	16.90	8.29	3.88
11	-0.99	18.26	9.52	4.81
12	-1.09	19.64	10.81	5.86
13	-1.19	21.04	12.15	7.05
14	-1.29	22.46	13.56	8.37
15	-1.39	23.88	15.03	9.85
16	-1.49	25.33	16.56	11.48
17	-1.59	26.79	18.15	13.27
18	-1.69	28.27	19.81	15.22
19	-1.79	29.76	21.52	17.35
20	-1.88	31.27	23.30	19.65
21	-1.98	32.79	25.13	22.14
22	-2.08	34.33	27.03	24.82
23	-2.18	35.89	28.98	27.69
24	-2.28	37.46	31.00	30.77
25	-2.38	39.05	33.08	34.05
26	-2.48	40.65	35.22	37.55
27	-2.58	42.27	37.42	41.27
28	-2.68	43.90	39.69	45.22
29	-2.78	45.55	42.01	49.39
30	-2.88	47.22	44.39	53.81
31	-2.98	48.90	46.84	58.47
32	-3.07	50.60	49.34	63.39
33	-3.17	52.31	51.91	68.56
34	-3.27	54.04	54.54	73.99
35	-3.37	55.79	57.23	79.69

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
36	-3.47	57.55	59.98	85.67
37	-3.57	59.32	62.79	91.93
38	-3.67	61.12	65.66	98.48
39	-3.77	62.93	68.59	105.32
40	-3.87	64.75	71.58	112.46
41	-3.97	66.59	74.64	119.91
42	-4.07	68.45	77.75	127.67
43	-4.17	70.32	80.93	135.74
44	-4.26	72.21	84.17	144.15
45	-4.36	74.11	87.47	152.88
46	-4.46	76.03	90.82	161.94
47	-4.56	77.96	94.25	171.35
48	-4.66	79.91	97.73	181.11
49	-4.76	81.88	101.27	191.23
50	-4.86	83.86	104.87	201.70
51	-4.96	85.86	108.54	212.54
52	-5.06	87.88	112.26	223.75
53	-5.16	89.90	116.05	235.35
54	-5.26	91.95	119.89	247.32
55	-5.36	94.01	123.80	259.69
56	-5.45	96.09	127.77	272.46
57	-5.55	98.18	131.80	285.63
58	-5.65	100.29	135.89	299.21
59	-5.75	102.42	140.04	313.20
60	-5.85	104.56	144.25	327.62
61	-5.95	106.71	148.53	342.46
62	-6.05	108.88	152.86	357.74
63	-6.15	111.07	157.26	373.46
64	-6.25	113.28	161.71	389.62
65	-6.35	115.50	166.23	406.24
66	-6.45	117.73	170.81	423.31
67	-6.55	119.98	175.45	440.85
68	-6.64	122.25	180.15	458.86
69	-6.74	124.53	184.91	477.35
70	-6.84	126.83	189.73	496.32
71	-6.94	129.14	194.61	515.77
72	-7.04	131.47	199.56	535.73
73	-7.14	133.82	204.56	556.18
74	-7.24	136.18	209.63	577.14

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	0.56	0.42
3	-0.20	7.14	1.06	0.50
4	-0.30	8.40	1.60	0.63
5	-0.40	9.67	2.19	0.82
6	-0.50	10.95	2.82	1.07
7	-0.60	12.26	3.50	1.40
8	-0.69	13.57	4.23	1.80
9	-0.79	14.91	5.00	2.27
10	-0.89	16.26	5.82	2.83
11	-0.99	17.62	6.69	3.48
12	-1.09	19.01	7.60	4.23
13	-1.19	20.40	8.56	5.06
14	-1.29	21.82	9.56	6.01
15	-1.39	23.25	10.62	7.05
16	-1.49	24.69	11.71	8.21
17	-1.59	26.15	12.86	9.49
18	-1.69	27.63	14.05	10.88
19	-1.79	29.12	15.28	12.40
20	-1.88	30.63	16.57	14.05

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
21	-1.98	32.15	17.90	15.84
22	-2.08	33.69	19.27	17.76
23	-2.18	35.25	20.69	19.83
24	-2.28	36.82	22.16	22.04
25	-2.38	38.41	23.68	24.41
26	-2.48	40.01	25.24	26.94
27	-2.58	41.63	26.84	29.63
28	-2.68	43.26	28.50	32.48
29	-2.78	44.91	30.20	35.51
30	-2.88	46.58	31.94	38.71
31	-2.98	48.26	33.73	42.10
32	-3.07	49.96	35.57	45.67
33	-3.17	51.67	37.46	49.43
34	-3.27	53.40	39.39	53.38
35	-3.37	55.15	41.37	57.54
36	-3.47	56.91	43.39	61.90
37	-3.57	58.69	45.46	66.46
38	-3.67	60.48	47.58	71.24
39	-3.77	62.29	49.74	76.24
40	-3.87	64.11	51.95	81.46
41	-3.97	65.95	54.20	86.91
42	-4.07	67.81	56.50	92.59
43	-4.17	69.68	58.85	98.51
44	-4.26	71.57	61.25	104.67
45	-4.36	73.47	63.69	111.07
46	-4.46	75.39	66.17	117.73
47	-4.56	77.33	68.71	124.64
48	-4.66	79.28	71.28	131.81
49	-4.76	81.24	73.91	139.24
50	-4.86	83.23	76.58	146.95
51	-4.96	85.22	79.30	154.92
52	-5.06	87.24	82.07	163.18
53	-5.16	89.27	84.88	171.72
54	-5.26	91.31	87.73	180.55
55	-5.36	93.37	90.64	189.66
56	-5.45	95.45	93.59	199.08
57	-5.55	97.54	96.58	208.80
58	-5.65	99.65	99.62	218.82
59	-5.75	101.78	102.71	229.16
60	-5.85	103.92	105.85	239.81
61	-5.95	106.07	109.03	250.78
62	-6.05	108.25	112.26	262.07
63	-6.15	110.43	115.53	273.70
64	-6.25	112.64	118.85	285.66
65	-6.35	114.86	122.22	297.95
66	-6.45	117.09	125.63	310.59
67	-6.55	119.34	129.09	323.58
68	-6.64	121.61	132.59	336.92
69	-6.74	123.89	136.15	350.62
70	-6.84	126.19	139.74	364.69
71	-6.94	128.51	143.39	379.11
72	-7.04	130.84	147.08	393.91
73	-7.14	133.18	150.82	409.09
74	-7.24	135.54	154.60	424.64

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	4.56	0.11	0.38
2	-0.10	5.79	0.44	0.40
3	-0.20	7.03	0.82	0.46
4	-0.30	8.28	1.24	0.56
5	-0.40	9.55	1.71	0.71

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
6	-0.50	10.84	2.23	0.91
7	-0.60	12.14	2.79	1.17
8	-0.69	13.46	3.40	1.49
9	-0.79	14.80	4.05	1.88
10	-0.89	16.15	4.75	2.34
11	-0.99	17.51	5.50	2.88
12	-1.09	18.89	6.29	3.50
13	-1.19	20.29	7.13	4.20
14	-1.29	21.71	8.02	4.99
15	-1.39	23.13	8.95	5.88
16	-1.49	24.58	9.93	6.87
17	-1.59	26.04	10.95	7.96
18	-1.69	27.52	12.02	9.16
19	-1.79	29.01	13.14	10.47
20	-1.88	30.52	14.30	11.91
21	-1.98	32.04	15.51	13.46
22	-2.08	33.58	16.77	15.14
23	-2.18	35.14	18.07	16.96
24	-2.28	36.71	19.42	18.91
25	-2.38	38.30	20.82	21.00
26	-2.48	39.90	22.26	23.23
27	-2.58	41.52	23.75	25.62
28	-2.68	43.15	25.28	28.16
29	-2.78	44.80	26.86	30.87
30	-2.88	46.47	28.49	33.73
31	-2.98	48.15	30.16	36.77
32	-3.07	49.85	31.88	39.98
33	-3.17	51.56	33.65	43.37
34	-3.27	53.29	35.46	46.94
35	-3.37	55.04	37.32	50.70
36	-3.47	56.80	39.22	54.65
37	-3.57	58.57	41.17	58.80
38	-3.67	60.37	43.17	63.15
39	-3.77	62.18	45.21	67.70
40	-3.87	64.00	47.30	72.47
41	-3.97	65.84	49.44	77.45
42	-4.07	67.70	51.62	82.66
43	-4.17	69.57	53.85	88.08
44	-4.26	71.46	56.13	93.74
45	-4.36	73.36	58.45	99.63
46	-4.46	75.28	60.81	105.76
47	-4.56	77.21	63.23	112.13
48	-4.66	79.16	65.69	118.75
49	-4.76	81.13	68.20	125.63
50	-4.86	83.11	70.75	132.76
51	-4.96	85.11	73.35	140.15
52	-5.06	87.13	75.99	147.81
53	-5.16	89.15	78.68	155.74
54	-5.26	91.20	81.42	163.95
55	-5.36	93.26	84.21	172.43
56	-5.45	95.34	87.04	181.21
57	-5.55	97.43	89.91	190.27
58	-5.65	99.54	92.84	199.63
59	-5.75	101.67	95.81	209.28
60	-5.85	103.81	98.82	219.24
61	-5.95	105.96	101.89	229.51
62	-6.05	108.13	104.99	240.09
63	-6.15	110.32	108.15	250.99
64	-6.25	112.53	111.35	262.21
65	-6.35	114.75	114.60	273.76
66	-6.45	116.98	117.89	285.64
67	-6.55	119.23	121.23	297.85
68	-6.64	121.50	124.62	310.41
69	-6.74	123.78	128.05	323.31
70	-6.84	126.08	131.53	336.56
71	-6.94	128.39	135.05	350.17
72	-7.04	130.72	138.63	364.14

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
73	-7.14	133.07	142.24	378.47
74	-7.24	135.43	145.91	393.17

Combinazione n° 9 - ECC

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	4.56	13.80	14.18
2	-0.10	5.79	13.82	14.19
3	-0.20	7.03	13.89	14.20
4	-0.30	8.28	14.01	14.22
5	-0.40	9.55	14.16	14.26
6	-0.50	10.84	14.37	14.33
7	-0.60	12.14	14.61	14.42
8	-0.69	13.46	14.91	14.54
9	-0.79	14.80	15.25	14.70
10	-0.89	16.15	15.63	14.89
11	-0.99	17.51	16.06	15.14
12	-1.09	18.89	16.53	15.43
13	-1.19	20.29	17.05	15.77
14	-1.29	21.71	17.62	16.18
15	-1.39	23.13	18.23	16.64
16	-1.49	24.58	18.88	17.18
17	-1.59	26.04	19.58	17.78
18	-1.69	27.52	20.33	18.47
19	-1.79	29.01	21.12	19.23
20	-1.88	30.52	21.95	20.08
21	-1.98	32.04	22.83	21.02
22	-2.08	33.58	23.76	22.05
23	-2.18	35.14	24.73	23.18
24	-2.28	36.71	25.74	24.42
25	-2.38	38.30	26.80	25.76
26	-2.48	39.90	27.91	27.22
27	-2.58	41.52	29.06	28.79
28	-2.68	43.15	30.26	30.49
29	-2.78	44.80	31.50	32.31
30	-2.88	46.47	32.79	34.26
31	-2.98	48.15	34.12	36.35
32	-3.07	49.85	35.50	38.58
33	-3.17	51.56	36.92	40.95
34	-3.27	53.29	38.39	43.47
35	-3.37	55.04	39.90	46.14
36	-3.47	56.80	41.46	48.97
37	-3.57	58.57	43.06	51.97
38	-3.67	60.37	44.71	55.13
39	-3.77	62.18	46.40	58.46
40	-3.87	64.00	48.14	61.97
41	-3.97	65.84	49.92	65.66
42	-4.07	67.70	51.75	69.54
43	-4.17	69.57	53.62	73.60
44	-4.26	71.46	55.54	77.86
45	-4.36	73.36	57.51	82.32
46	-4.46	75.28	59.51	86.98
47	-4.56	77.21	61.57	91.85
48	-4.66	79.16	63.67	96.93
49	-4.76	81.13	65.81	102.23
50	-4.86	83.11	68.00	107.74
51	-4.96	85.11	70.24	113.49
52	-5.06	87.13	72.52	119.46
53	-5.16	89.15	74.84	125.67
54	-5.26	91.20	77.21	132.12
55	-5.36	93.26	79.63	138.82
56	-5.45	95.34	82.09	145.76
57	-5.55	97.43	84.59	152.95

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
58	-5.65	99.54	87.15	160.41
59	-5.75	101.67	89.74	168.12
60	-5.85	103.81	92.38	176.10
61	-5.95	105.96	95.07	184.36
62	-6.05	108.13	97.80	192.88
63	-6.15	110.32	100.58	201.69
64	-6.25	112.53	103.40	210.79
65	-6.35	114.75	106.27	220.17
66	-6.45	116.98	109.18	229.84
67	-6.55	119.23	112.13	239.82
68	-6.64	121.50	115.14	250.10
69	-6.74	123.78	118.18	260.68
70	-6.84	126.08	121.28	271.58
71	-6.94	128.39	124.41	282.79
72	-7.04	130.72	127.60	294.33
73	-7.14	133.07	130.83	306.19
74	-7.24	135.43	134.10	318.38

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[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	8.28	1.28	0.58
5	-0.40	9.55	1.80	0.75
6	-0.50	10.84	2.36	0.97
7	-0.60	12.14	2.97	1.26
8	-0.69	13.46	3.62	1.61
9	-0.79	14.80	4.32	2.04
10	-0.89	16.15	5.07	2.54
11	-0.99	17.51	5.85	3.12
12	-1.09	18.89	6.69	3.79
13	-1.19	20.29	7.57	4.54
14	-1.29	21.71	8.49	5.39
15	-1.39	23.13	9.46	6.34
16	-1.49	24.58	10.47	7.39
17	-1.59	26.04	11.53	8.55
18	-1.69	27.52	12.64	9.82
19	-1.79	29.01	13.79	11.20
20	-1.88	30.52	14.98	12.71
21	-1.98	32.04	16.22	14.34
22	-2.08	33.58	17.50	16.11
23	-2.18	35.14	18.83	18.01
24	-2.28	36.71	20.21	20.04
25	-2.38	38.30	21.63	22.23
26	-2.48	39.90	23.10	24.56
27	-2.58	41.52	24.61	27.04
28	-2.68	43.15	26.16	29.68
29	-2.78	44.80	27.76	32.48
30	-2.88	46.47	29.41	35.45
31	-2.98	48.15	31.10	38.59
32	-3.07	49.85	32.84	41.90
33	-3.17	51.56	34.62	45.40
34	-3.27	53.29	36.45	49.08
35	-3.37	55.04	38.32	52.94
36	-3.47	56.80	40.23	57.01
37	-3.57	58.57	42.20	61.27
38	-3.67	60.37	44.20	65.73
39	-3.77	62.18	46.26	70.40
40	-3.87	64.00	48.35	75.28
41	-3.97	65.84	50.50	80.38
42	-4.07	67.70	52.68	85.70

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
43	-4.17	69.57	54.92	91.24
44	-4.26	71.46	57.20	97.01
45	-4.36	73.36	59.52	103.02
46	-4.46	75.28	61.89	109.27
47	-4.56	77.21	64.30	115.76
48	-4.66	79.16	66.76	122.50
49	-4.76	81.13	69.26	129.49
50	-4.86	83.11	71.81	136.73
51	-4.96	85.11	74.41	144.24
52	-5.06	87.13	77.05	152.02
53	-5.16	89.15	79.73	160.06
54	-5.26	91.20	82.46	168.38
55	-5.36	93.26	85.23	176.98
56	-5.45	95.34	88.05	185.87
57	-5.55	97.43	90.92	195.04
58	-5.65	99.54	93.83	204.51
59	-5.75	101.67	96.79	214.27
60	-5.85	103.81	99.79	224.34
61	-5.95	105.96	102.83	234.71
62	-6.05	108.13	105.92	245.40
63	-6.15	110.32	109.06	256.40
64	-6.25	112.53	112.24	267.72
65	-6.35	114.75	115.47	279.36
66	-6.45	116.98	118.74	291.34
67	-6.55	119.23	122.05	303.65
68	-6.64	121.50	125.42	316.30
69	-6.74	123.78	128.82	329.29
70	-6.84	126.08	132.27	342.63
71	-6.94	128.39	135.77	356.32
72	-7.04	130.72	139.31	370.36
73	-7.14	133.07	142.90	384.77
74	-7.24	135.43	146.53	399.55

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	8.28	0.21	0.42
5	-0.40	9.55	0.36	0.46
6	-0.50	10.84	0.57	0.53
7	-0.60	12.14	0.81	0.62
8	-0.69	13.46	1.11	0.74
9	-0.79	14.80	1.45	0.90
10	-0.89	16.15	1.83	1.09
11	-0.99	17.51	2.26	1.34
12	-1.09	18.89	2.73	1.63
13	-1.19	20.29	3.25	1.97
14	-1.29	21.71	3.82	2.38
15	-1.39	23.13	4.43	2.84
16	-1.49	24.58	5.08	3.38
17	-1.59	26.04	5.78	3.98
18	-1.69	27.52	6.53	4.67
19	-1.79	29.01	7.32	5.43
20	-1.88	30.52	8.15	6.28
21	-1.98	32.04	9.03	7.22
22	-2.08	33.58	9.96	8.25
23	-2.18	35.14	10.93	9.38
24	-2.28	36.71	11.94	10.62
25	-2.38	38.30	13.00	11.96
26	-2.48	39.90	14.11	13.42
27	-2.58	41.52	15.26	14.99

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
28	-2.68	43.15	16.46	16.69
29	-2.78	44.80	17.70	18.51
30	-2.88	46.47	18.99	20.46
31	-2.98	48.15	20.32	22.55
32	-3.07	49.85	21.70	24.78
33	-3.17	51.56	23.12	27.15
34	-3.27	53.29	24.59	29.67
35	-3.37	55.04	26.10	32.34
36	-3.47	56.80	27.66	35.17
37	-3.57	58.57	29.26	38.17
38	-3.67	60.37	30.91	41.33
39	-3.77	62.18	32.60	44.66
40	-3.87	64.00	34.34	48.17
41	-3.97	65.84	36.12	51.86
42	-4.07	67.70	37.95	55.74
43	-4.17	69.57	39.82	59.80
44	-4.26	71.46	41.74	64.06
45	-4.36	73.36	43.71	68.52
46	-4.46	75.28	45.71	73.18
47	-4.56	77.21	47.77	78.05
48	-4.66	79.16	49.87	83.13
49	-4.76	81.13	52.01	88.43
50	-4.86	83.11	54.20	93.94
51	-4.96	85.11	56.44	99.69
52	-5.06	87.13	58.72	105.66
53	-5.16	89.15	61.04	111.87
54	-5.26	91.20	63.41	118.32
55	-5.36	93.26	65.83	125.02
56	-5.45	95.34	68.29	131.96
57	-5.55	97.43	70.79	139.15
58	-5.65	99.54	73.35	146.61
59	-5.75	101.67	75.94	154.32
60	-5.85	103.81	78.58	162.30
61	-5.95	105.96	81.27	170.56
62	-6.05	108.13	84.00	179.08
63	-6.15	110.32	86.78	187.89
64	-6.25	112.53	89.60	196.99
65	-6.35	114.75	92.47	206.37
66	-6.45	116.98	95.38	216.04
67	-6.55	119.23	98.33	226.02
68	-6.64	121.50	101.34	236.30
69	-6.74	123.78	104.38	246.88
70	-6.84	126.08	107.48	257.78
71	-6.94	128.39	110.61	268.99
72	-7.04	130.72	113.80	280.53
73	-7.14	133.07	117.03	292.39
74	-7.24	135.43	120.30	304.58

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	8.28	0.21	0.42
5	-0.40	9.55	0.36	0.46
6	-0.50	10.84	0.57	0.53
7	-0.60	12.14	0.81	0.62
8	-0.69	13.46	1.11	0.74
9	-0.79	14.80	1.45	0.90
10	-0.89	16.15	1.83	1.09
11	-0.99	17.51	2.26	1.34
12	-1.09	18.89	2.73	1.63

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
13	-1.19	20.29	3.25	1.97
14	-1.29	21.71	3.82	2.38
15	-1.39	23.13	4.43	2.84
16	-1.49	24.58	5.08	3.38
17	-1.59	26.04	5.78	3.98
18	-1.69	27.52	6.53	4.67
19	-1.79	29.01	7.32	5.43
20	-1.88	30.52	8.15	6.28
21	-1.98	32.04	9.03	7.22
22	-2.08	33.58	9.96	8.25
23	-2.18	35.14	10.93	9.38
24	-2.28	36.71	11.94	10.62
25	-2.38	38.30	13.00	11.96
26	-2.48	39.90	14.11	13.42
27	-2.58	41.52	15.26	14.99
28	-2.68	43.15	16.46	16.69
29	-2.78	44.80	17.70	18.51
30	-2.88	46.47	18.99	20.46
31	-2.98	48.15	20.32	22.55
32	-3.07	49.85	21.70	24.78
33	-3.17	51.56	23.12	27.15
34	-3.27	53.29	24.59	29.67
35	-3.37	55.04	26.10	32.34
36	-3.47	56.80	27.66	35.17
37	-3.57	58.57	29.26	38.17
38	-3.67	60.37	30.91	41.33
39	-3.77	62.18	32.60	44.66
40	-3.87	64.00	34.34	48.17
41	-3.97	65.84	36.12	51.86
42	-4.07	67.70	37.95	55.74
43	-4.17	69.57	39.82	59.80
44	-4.26	71.46	41.74	64.06
45	-4.36	73.36	43.71	68.52
46	-4.46	75.28	45.71	73.18
47	-4.56	77.21	47.77	78.05
48	-4.66	79.16	49.87	83.13
49	-4.76	81.13	52.01	88.43
50	-4.86	83.11	54.20	93.94
51	-4.96	85.11	56.44	99.69
52	-5.06	87.13	58.72	105.66
53	-5.16	89.15	61.04	111.87
54	-5.26	91.20	63.41	118.32
55	-5.36	93.26	65.83	125.02
56	-5.45	95.34	68.29	131.96
57	-5.55	97.43	70.79	139.15
58	-5.65	99.54	73.35	146.61
59	-5.75	101.67	75.94	154.32
60	-5.85	103.81	78.58	162.30
61	-5.95	105.96	81.27	170.56
62	-6.05	108.13	84.00	179.08
63	-6.15	110.32	86.78	187.89
64	-6.25	112.53	89.60	196.99
65	-6.35	114.75	92.47	206.37
66	-6.45	116.98	95.38	216.04
67	-6.55	119.23	98.33	226.02
68	-6.64	121.50	101.34	236.30
69	-6.74	123.78	104.38	246.88
70	-6.84	126.08	107.48	257.78
71	-6.94	128.39	110.61	268.99
72	-7.04	130.72	113.80	280.53
73	-7.14	133.07	117.03	292.39
74	-7.24	135.43	120.30	304.58

Mensola valle

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	-13.80	4.56	14.18
6	-0.50	-13.80	4.56	14.18

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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]	
120	436.04	2060.26	20.53	-1.49	-1203.62	MAX
214	-506.68	-1939.85	-0.01	0.01	-2109.86	MIN
114	329.97	2095.43	36.32	-37.14	-1194.74	MAX
16	-503.39	-1949.46	5.46	-5.82	-2123.34	MIN
137	38.91	460.08	631.00	-103.83	186.51	MAX
460	38.91	460.08	-631.00	103.83	186.51	MIN
462	-42.22	50.33	-183.84	815.27	-93.17	MAX
187	-42.22	50.33	183.84	-815.27	-93.17	MIN
134	-15.45	387.20	-2.61	-3.00	463.24	MAX
16	-503.39	-1949.46	5.46	-5.82	-2123.34	MIN

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
120	563.06	2591.69	23.69	-2.90	-1488.97	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.26	-2584.59	MIN

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
114	428.06	2633.81	42.26	-44.77	-1483.91	MAX
16	-623.66	-2437.17	7.09	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	57.05	591.20	-779.81	95.11	246.46	MIN
462	-49.00	62.71	-227.08	983.64	-102.27	MAX
187	-49.00	62.71	227.08	-983.64	-102.27	MIN
134	-20.15	492.58	-2.26	-12.74	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	7.09	-6.39	-2597.87	MIN

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

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
221	574.61	2545.30	6.42	1.95	-1521.79	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.01	-2584.59	MIN
114	428.06	2633.81	42.26	-37.14	-1194.74	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	38.91	460.08	-779.81	95.11	186.51	MIN
462	-42.22	62.71	-183.84	983.64	-93.17	MAX
187	-49.00	50.33	183.84	-983.64	-102.27	MIN
134	-15.45	492.58	-2.26	-3.00	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN

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


In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
221	574.61	2591.69	23.69	1.95	-1203.62	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.01	-2584.59	MIN
114	428.06	2633.81	42.26	-37.14	-1194.74	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	38.91	460.08	-779.81	95.11	186.51	MIN
462	-42.22	62.71	-183.84	983.64	-93.17	MAX
187	-49.00	50.33	183.84	-983.64	-102.27	MIN
134	-15.45	492.58	-2.26	-3.00	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN

Combinazione n° 9 - ECC

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
221	574.61	2591.69	23.69	1.95	-1203.62	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.01	-2584.59	MIN
114	428.06	2633.81	42.26	-37.14	-1194.74	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	38.91	460.08	-779.81	95.11	186.51	MIN
462	-42.22	62.71	-183.84	983.64	-93.17	MAX
187	-49.00	50.33	183.84	-983.64	-102.27	MIN
134	-15.45	492.58	-2.26	-3.00	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN

Combinazione n° 10 - SLER

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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
221	574.61	2591.69	23.69	1.95	-1203.62	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.01	-2584.59	MIN
114	428.06	2633.81	42.26	-37.14	-1194.74	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	38.91	460.08	-779.81	95.11	186.51	MIN
462	-42.22	62.71	-183.84	983.64	-93.17	MAX
187	-49.00	50.33	183.84	-983.64	-102.27	MIN
134	-15.45	492.58	-2.26	-3.00	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN

Combinazione n° 11 - SLEF

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
221	574.61	2591.69	23.69	1.95	-1203.62	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.01	-2584.59	MIN
114	428.06	2633.81	42.26	-37.14	-1194.74	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	38.91	460.08	-779.81	95.11	186.51	MIN
462	-42.22	62.71	-183.84	983.64	-93.17	MAX
187	-49.00	50.33	183.84	-983.64	-102.27	MIN
134	-15.45	492.58	-2.26	-3.00	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN

Combinazione n° 12 - SLEQ

In	Mx	My	Mxy	Tx	Ty	
	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[kN]	[kN]	
221	574.61	2591.69	23.69	1.95	-1203.62	MAX
382	-627.89	-2422.71	-0.09	0.01	-2584.59	MIN
114	428.06	2633.81	42.26	-37.14	-1194.74	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	MIN
137	57.05	591.20	779.81	-95.11	246.46	MAX
460	38.91	460.08	-779.81	95.11	186.51	MIN
462	-42.22	62.71	-183.84	983.64	-93.17	MAX
187	-49.00	50.33	183.84	-983.64	-102.27	MIN
134	-15.45	492.58	-2.26	-3.00	598.29	MAX
16	-623.66	-2437.17	5.46	-6.39	-2597.87	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	sforzo normale agente espressa in [kN]

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – 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	15.71	15.71	0.38	5.31	544.57	7555.10	1421.568
2	-0.10	100	51	15.71	15.71	0.39	6.54	481.43	8152.93	1246.949
3	-0.20	100	51	15.71	15.71	0.40	7.78	439.30	8558.92	1100.431
4	-0.30	100	52	15.71	15.71	0.43	9.03	419.06	8831.75	977.712
5	-0.40	100	53	15.71	15.71	0.48	10.30	418.94	8987.38	872.207
6	-0.50	100	53	15.71	15.71	0.56	11.59	437.09	9040.65	779.966
7	-0.60	100	54	15.71	15.71	0.67	12.89	471.43	9006.69	698.529
8	-0.69	100	55	15.71	15.71	0.83	14.21	519.76	8900.75	626.270
9	-0.79	100	55	15.71	15.71	1.03	15.55	579.10	8727.40	561.370
10	-0.89	100	56	15.71	15.71	1.29	16.90	646.37	8492.95	502.638
11	-0.99	100	57	15.71	15.71	1.60	18.26	718.84	8209.28	449.511
12	-1.09	100	57	15.71	15.71	1.98	19.64	793.59	7884.45	401.358
13	-1.19	100	58	15.71	15.71	2.43	21.04	866.82	7517.17	357.246
14	-1.29	100	58	15.71	15.71	2.95	22.46	938.12	7134.63	317.726
15	-1.39	100	59	15.71	15.71	3.56	23.88	1004.69	6736.72	282.054
16	-1.49	100	60	15.71	15.71	4.26	25.33	1065.36	6333.33	250.038
17	-1.59	100	60	15.71	15.71	5.05	26.79	1121.33	5942.86	221.829
18	-1.69	100	61	15.71	15.71	5.95	28.27	1163.05	5524.87	195.454
19	-1.79	100	62	15.71	15.71	6.95	29.76	1183.04	5062.93	170.130
20	-1.88	100	62	15.71	15.71	8.07	31.27	1179.57	4569.92	146.156
21	-1.98	100	63	15.71	15.71	9.31	32.79	1161.78	4093.18	124.825
22	-2.08	100	64	15.71	15.71	10.67	34.33	1132.70	3644.57	106.159
23	-2.18	100	64	15.71	15.71	12.16	35.89	1087.98	3209.72	89.440
24	-2.28	100	65	15.71	15.71	13.80	37.46	1040.81	2825.76	75.438
25	-2.38	100	66	15.71	15.71	15.57	39.05	994.68	2493.81	63.869
26	-2.48	100	66	15.71	15.71	17.50	40.65	941.68	2187.23	53.808
27	-2.58	100	67	15.71	15.71	19.58	42.27	896.18	1934.18	45.761
28	-2.68	100	68	15.71	15.71	21.83	43.90	845.57	1700.51	38.734
29	-2.78	100	68	15.71	15.71	24.24	45.55	801.93	1506.74	33.077
30	-2.88	100	69	15.71	15.71	26.83	47.22	767.66	1350.86	28.609
31	-2.98	100	70	15.71	15.71	29.60	48.90	740.30	1222.88	25.007
32	-3.07	100	70	15.71	15.71	32.56	50.60	718.17	1116.06	22.057
33	-3.17	100	71	15.71	15.71	35.71	52.31	700.12	1025.64	19.606
34	-3.27	100	71	15.71	15.71	39.06	54.04	685.28	948.18	17.545
35	-3.37	100	72	15.71	15.71	42.61	55.79	673.03	881.14	15.795
36	-3.47	100	73	15.71	15.71	46.38	57.55	662.90	822.59	14.294
37	-3.57	100	73	15.71	15.71	50.36	59.32	654.20	770.69	12.991
38	-3.67	100	74	15.71	15.71	54.56	61.12	644.81	722.25	11.817

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
39	-3.77	100	75	15.71	15.71	59.00	62.93	636.91	679.30	10.795
40	-3.87	100	75	15.71	15.71	63.67	64.75	630.27	640.96	9.899
41	-3.97	100	76	15.71	15.71	68.58	66.59	624.71	606.56	9.109
42	-4.07	100	77	15.71	15.71	73.74	68.45	620.08	575.54	8.409
43	-4.17	100	77	15.71	15.71	79.16	70.32	616.24	547.43	7.785
44	-4.26	100	78	15.71	15.71	84.83	72.21	613.10	521.85	7.227
45	-4.36	100	79	15.71	15.71	90.77	74.11	610.57	498.49	6.726
46	-4.46	100	79	15.71	15.71	96.98	76.03	608.57	477.08	6.275
47	-4.56	100	80	15.71	15.71	103.47	77.96	607.05	457.38	5.867
48	-4.66	100	81	15.71	15.71	110.25	79.91	605.96	439.22	5.496
49	-4.76	100	81	15.71	15.71	117.32	81.88	605.23	422.42	5.159
50	-4.86	100	82	15.71	15.71	124.68	83.86	604.85	406.85	4.851
51	-4.96	100	83	15.71	15.71	132.34	85.86	604.77	392.36	4.570
52	-5.06	100	83	15.71	15.71	140.32	87.88	604.97	378.87	4.311
53	-5.16	100	84	15.71	15.71	148.60	89.90	605.41	366.27	4.074
54	-5.26	100	84	15.71	15.71	157.21	91.95	606.08	354.48	3.855
55	-5.36	100	85	15.71	15.71	166.15	94.01	606.95	343.43	3.653
56	-5.45	100	86	15.71	15.71	175.42	96.09	608.01	333.05	3.466
57	-5.55	100	86	15.71	15.71	185.03	98.18	609.25	323.29	3.293
58	-5.65	100	87	15.71	15.71	194.98	100.29	610.64	314.09	3.132
59	-5.75	100	88	15.71	15.71	205.29	102.42	612.18	305.41	2.982
60	-5.85	100	88	15.71	15.71	215.95	104.56	613.85	297.20	2.843
61	-5.95	100	89	15.71	15.71	226.98	106.71	615.64	289.44	2.712
62	-6.05	100	90	15.71	15.71	238.38	108.88	617.55	282.08	2.591
63	-6.15	100	90	15.71	15.71	250.15	111.07	619.57	275.10	2.477
64	-6.25	100	91	15.71	15.71	262.30	113.28	621.68	268.47	2.370
65	-6.35	100	92	15.71	15.71	274.84	115.50	623.89	262.17	2.270
66	-6.45	100	92	15.71	15.71	287.78	117.73	626.18	256.17	2.176
67	-6.55	100	93	15.71	15.71	301.12	119.98	628.55	250.45	2.087
68	-6.64	100	94	15.71	15.71	314.86	122.25	631.00	244.99	2.004
69	-6.74	100	94	15.71	15.71	329.02	124.53	633.51	239.78	1.925
70	-6.84	100	95	15.71	15.71	343.59	126.83	636.09	234.80	1.851
71	-6.94	100	96	15.71	15.71	358.59	129.14	638.74	230.04	1.781
72	-7.04	100	96	15.71	15.71	374.02	131.47	641.44	225.48	1.715
73	-7.14	100	97	15.71	15.71	389.88	133.82	644.19	221.11	1.652
74	-7.24	100	97	15.71	15.71	406.19	136.18	647.00	216.92	1.593

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

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	15.71	15.71	0.38	5.31	544.57	7555.10	1421.568
2	-0.10	100	51	15.71	15.71	0.42	6.54	509.47	7966.10	1218.374
3	-0.20	100	51	15.71	15.71	0.53	7.78	538.89	7945.49	1021.562
4	-0.30	100	52	15.71	15.71	0.72	9.03	608.03	7656.95	847.657
5	-0.40	100	53	15.71	15.71	0.99	10.30	694.12	7198.62	698.612
6	-0.50	100	53	15.71	15.71	1.36	11.59	780.92	6644.17	573.214
7	-0.60	100	54	15.71	15.71	1.83	12.89	859.54	6057.09	469.768
8	-0.69	100	55	15.71	15.71	2.40	14.21	926.54	5482.77	385.777
9	-0.79	100	55	15.71	15.71	3.08	15.55	974.98	4913.97	316.079
10	-0.89	100	56	15.71	15.71	3.88	16.90	982.09	4272.10	252.836
11	-0.99	100	57	15.71	15.71	4.81	18.26	956.01	3632.06	198.879
12	-1.09	100	57	15.71	15.71	5.86	19.64	912.61	3059.99	155.769
13	-1.19	100	58	15.71	15.71	7.05	21.04	860.87	2570.98	122.183
14	-1.29	100	58	15.71	15.71	8.37	22.46	808.63	2168.42	96.566
15	-1.39	100	59	15.71	15.71	9.85	23.88	750.69	1820.40	76.217
16	-1.49	100	60	15.71	15.71	11.48	25.33	702.39	1549.96	61.192
17	-1.59	100	60	15.71	15.71	13.27	26.79	657.84	1328.39	49.585
18	-1.69	100	61	15.71	15.71	15.22	28.27	625.29	1161.20	41.080
19	-1.79	100	62	15.71	15.71	17.35	29.76	600.83	1030.73	34.636
20	-1.88	100	62	15.71	15.71	19.65	31.27	582.11	926.22	29.623
21	-1.98	100	63	15.71	15.71	22.14	32.79	567.59	840.71	25.638
22	-2.08	100	64	15.71	15.71	24.82	34.33	556.24	769.51	22.414
23	-2.18	100	64	15.71	15.71	27.69	35.89	547.35	709.36	19.767

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
24	-2.28	100	65	15.71	15.71	30.77	37.46	540.38	657.91	17.564
25	-2.38	100	66	15.71	15.71	34.05	39.05	534.06	612.39	15.684
26	-2.48	100	66	15.71	15.71	37.55	40.65	528.18	571.77	14.066
27	-2.58	100	67	15.71	15.71	41.27	42.27	523.53	536.19	12.686
28	-2.68	100	68	15.71	15.71	45.22	43.90	519.87	504.77	11.498
29	-2.78	100	68	15.71	15.71	49.39	45.55	517.07	476.85	10.468
30	-2.88	100	69	15.71	15.71	53.81	47.22	514.97	451.88	9.570
31	-2.98	100	70	15.71	15.71	58.47	48.90	513.49	429.42	8.782
32	-3.07	100	70	15.71	15.71	63.39	50.60	512.53	409.13	8.086
33	-3.17	100	71	15.71	15.71	68.56	52.31	512.02	390.69	7.469
34	-3.27	100	71	15.71	15.71	73.99	54.04	511.91	373.89	6.919
35	-3.37	100	72	15.71	15.71	79.69	55.79	512.15	358.51	6.426
36	-3.47	100	73	15.71	15.71	85.67	57.55	512.69	344.38	5.984
37	-3.57	100	73	15.71	15.71	91.93	59.32	513.50	331.37	5.586
38	-3.67	100	74	15.71	15.71	98.48	61.12	514.55	319.34	5.225
39	-3.77	100	75	15.71	15.71	105.32	62.93	515.82	308.18	4.898
40	-3.87	100	75	15.71	15.71	112.46	64.75	517.28	297.82	4.600
41	-3.97	100	76	15.71	15.71	119.91	66.59	518.91	288.17	4.328
42	-4.07	100	77	15.71	15.71	127.67	68.45	520.70	279.16	4.079
43	-4.17	100	77	15.71	15.71	135.74	70.32	522.63	270.73	3.850
44	-4.26	100	78	15.71	15.71	144.15	72.21	524.69	262.83	3.640
45	-4.36	100	79	15.71	15.71	152.88	74.11	526.87	255.41	3.446
46	-4.46	100	79	15.71	15.71	161.94	76.03	529.16	248.43	3.268
47	-4.56	100	80	15.71	15.71	171.35	77.96	531.55	241.85	3.102
48	-4.66	100	81	15.71	15.71	181.11	79.91	534.03	235.64	2.949
49	-4.76	100	81	15.71	15.71	191.23	81.88	536.59	229.76	2.806
50	-4.86	100	82	15.71	15.71	201.70	83.86	539.23	224.20	2.673
51	-4.96	100	83	15.71	15.71	212.54	85.86	541.94	218.93	2.550
52	-5.06	100	83	15.71	15.71	223.75	87.88	544.72	213.93	2.434
53	-5.16	100	84	15.71	15.71	235.35	89.90	547.56	209.17	2.327
54	-5.26	100	84	15.71	15.71	247.32	91.95	550.45	204.65	2.226
55	-5.36	100	85	15.71	15.71	259.69	94.01	553.40	200.34	2.131
56	-5.45	100	86	15.71	15.71	272.46	96.09	556.40	196.23	2.042
57	-5.55	100	86	15.71	15.71	285.63	98.18	559.44	192.30	1.959
58	-5.65	100	87	15.71	15.71	299.21	100.29	562.53	188.55	1.880
59	-5.75	100	88	15.71	15.71	313.20	102.42	565.66	184.97	1.806
60	-5.85	100	88	15.71	15.71	327.62	104.56	568.83	181.54	1.736
61	-5.95	100	89	15.71	15.71	342.46	106.71	572.03	178.25	1.670
62	-6.05	100	90	15.71	15.71	357.74	108.88	575.27	175.09	1.608
63	-6.15	100	90	15.71	15.71	373.46	111.07	578.54	172.07	1.549
64	-6.25	100	91	15.71	15.71	389.62	113.28	581.84	169.16	1.493
65	-6.35	100	92	15.71	15.71	406.24	115.50	585.17	166.37	1.440
66	-6.45	100	92	15.71	15.71	423.31	117.73	588.52	163.68	1.390
67	-6.55	100	93	15.71	15.71	440.85	119.98	591.90	161.09	1.343
68	-6.64	100	94	15.71	15.71	458.86	122.25	595.31	158.60	1.297
69	-6.74	100	94	15.71	15.71	477.35	124.53	598.73	156.20	1.254
70	-6.84	100	95	15.71	15.71	496.32	126.83	602.18	153.88	1.213
71	-6.94	100	96	15.71	15.71	515.77	129.14	605.65	151.65	1.174
72	-7.04	100	96	15.71	15.71	535.73	131.47	609.14	149.49	1.137
73	-7.14	100	97	15.71	15.71	556.18	133.82	612.65	147.41	1.102
74	-7.24	100	97	15.71	15.71	577.14	136.18	616.17	145.39	1.068

Combinazione n° 3 - 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	0.00	100	50	15.71	15.71	0.40	4.68	603.12	7103.25	1518.854
2	-0.10	100	51	15.71	15.71	0.42	5.90	549.39	7700.20	1305.032
3	-0.20	100	51	15.71	15.71	0.50	7.14	547.71	7887.56	1104.719
4	-0.30	100	52	15.71	15.71	0.63	8.40	583.88	7827.77	932.414
5	-0.40	100	53	15.71	15.71	0.82	9.67	641.86	7595.89	785.815
6	-0.50	100	53	15.71	15.71	1.07	10.95	711.46	7267.76	663.530
7	-0.60	100	54	15.71	15.71	1.40	12.26	782.44	6863.89	560.049
8	-0.69	100	55	15.71	15.71	1.80	13.57	850.50	6428.07	473.544


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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
9	-0.79	100	55	15.71	15.71	2.27	14.91	913.35	5988.91	401.706
10	-0.89	100	56	15.71	15.71	2.83	16.26	970.30	5565.31	342.294
11	-0.99	100	57	15.71	15.71	3.48	17.62	1012.43	5122.02	290.615
12	-1.09	100	57	15.71	15.71	4.23	19.01	1031.55	4640.05	244.129
13	-1.19	100	58	15.71	15.71	5.06	20.40	1025.37	4131.10	202.464
14	-1.29	100	58	15.71	15.71	6.01	21.82	1004.24	3648.39	167.224
15	-1.39	100	59	15.71	15.71	7.05	23.25	972.74	3206.17	137.920
16	-1.49	100	60	15.71	15.71	8.21	24.69	935.94	2814.28	113.978
17	-1.59	100	60	15.71	15.71	9.49	26.15	890.00	2453.60	93.819
18	-1.69	100	61	15.71	15.71	10.88	27.63	849.82	2157.77	78.098
19	-1.79	100	62	15.71	15.71	12.40	29.12	804.41	1888.88	64.863
20	-1.88	100	62	15.71	15.71	14.05	30.63	766.40	1670.57	54.541
21	-1.98	100	63	15.71	15.71	15.84	32.15	726.19	1474.42	45.856
22	-2.08	100	64	15.71	15.71	17.76	33.69	695.20	1318.90	39.144
23	-2.18	100	64	15.71	15.71	19.83	35.25	670.89	1192.69	33.836
24	-2.28	100	65	15.71	15.71	22.04	36.82	651.54	1088.32	29.557
25	-2.38	100	66	15.71	15.71	24.41	38.41	636.00	1000.62	26.053
26	-2.48	100	66	15.71	15.71	26.94	40.01	623.42	925.94	23.143
27	-2.58	100	67	15.71	15.71	29.63	41.63	613.22	861.64	20.698
28	-2.68	100	68	15.71	15.71	32.48	43.26	604.93	805.71	18.623
29	-2.78	100	68	15.71	15.71	35.51	44.91	598.22	756.64	16.846
30	-2.88	100	69	15.71	15.71	38.71	46.58	592.81	713.27	15.313
31	-2.98	100	70	15.71	15.71	42.10	48.26	587.14	673.12	13.947
32	-3.07	100	70	15.71	15.71	45.67	49.96	581.99	636.70	12.744
33	-3.17	100	71	15.71	15.71	49.43	51.67	577.79	604.04	11.689
34	-3.27	100	71	15.71	15.71	53.38	53.40	574.39	574.61	10.760
35	-3.37	100	72	15.71	15.71	57.54	55.15	571.68	547.95	9.936
36	-3.47	100	73	15.71	15.71	61.90	56.91	569.58	523.70	9.202
37	-3.57	100	73	15.71	15.71	66.46	58.69	568.00	501.55	8.546
38	-3.67	100	74	15.71	15.71	71.24	60.48	566.89	481.24	7.957
39	-3.77	100	75	15.71	15.71	76.24	62.29	566.19	462.56	7.426
40	-3.87	100	75	15.71	15.71	81.46	64.11	565.85	445.32	6.946
41	-3.97	100	76	15.71	15.71	86.91	65.95	565.83	429.37	6.510
42	-4.07	100	77	15.71	15.71	92.59	67.81	566.10	414.57	6.114
43	-4.17	100	77	15.71	15.71	98.51	69.68	566.63	400.80	5.752
44	-4.26	100	78	15.71	15.71	104.67	71.57	567.40	387.96	5.421
45	-4.36	100	79	15.71	15.71	111.07	73.47	568.38	375.96	5.117
46	-4.46	100	79	15.71	15.71	117.73	75.39	569.55	364.73	4.838
47	-4.56	100	80	15.71	15.71	124.64	77.33	570.90	354.18	4.580
48	-4.66	100	81	15.71	15.71	131.81	79.28	572.41	344.27	4.343
49	-4.76	100	81	15.71	15.71	139.24	81.24	574.07	334.94	4.123
50	-4.86	100	82	15.71	15.71	146.95	83.23	575.85	326.14	3.919
51	-4.96	100	83	15.71	15.71	154.92	85.22	577.77	317.83	3.729
52	-5.06	100	83	15.71	15.71	163.18	87.24	579.80	309.96	3.553
53	-5.16	100	84	15.71	15.71	171.72	89.27	581.93	302.51	3.389
54	-5.26	100	84	15.71	15.71	180.55	91.31	584.16	295.44	3.236
55	-5.36	100	85	15.71	15.71	189.66	93.37	586.48	288.73	3.092
56	-5.45	100	86	15.71	15.71	199.08	95.45	588.89	282.35	2.958
57	-5.55	100	86	15.71	15.71	208.80	97.54	591.37	276.27	2.832
58	-5.65	100	87	15.71	15.71	218.82	99.65	593.93	270.48	2.714
59	-5.75	100	88	15.71	15.71	229.16	101.78	596.55	264.95	2.603
60	-5.85	100	88	15.71	15.71	239.81	103.92	599.24	259.68	2.499
61	-5.95	100	89	15.71	15.71	250.78	106.07	601.99	254.63	2.401
62	-6.05	100	90	15.71	15.71	262.07	108.25	604.80	249.81	2.308
63	-6.15	100	90	15.71	15.71	273.70	110.43	607.65	245.18	2.220
64	-6.25	100	91	15.71	15.71	285.66	112.64	610.56	240.75	2.137
65	-6.35	100	92	15.71	15.71	297.95	114.86	613.51	236.50	2.059
66	-6.45	100	92	15.71	15.71	310.59	117.09	616.51	232.42	1.985
67	-6.55	100	93	15.71	15.71	323.58	119.34	619.55	228.50	1.915
68	-6.64	100	94	15.71	15.71	336.92	121.61	622.63	224.73	1.848
69	-6.74	100	94	15.71	15.71	350.62	123.89	625.74	221.11	1.785
70	-6.84	100	95	15.71	15.71	364.69	126.19	628.89	217.61	1.724
71	-6.94	100	96	15.71	15.71	379.11	128.51	632.07	214.25	1.667
72	-7.04	100	96	15.71	15.71	393.91	130.84	635.29	211.01	1.613
73	-7.14	100	97	15.71	15.71	409.09	133.18	638.53	207.88	1.561
74	-7.24	100	97	15.71	15.71	424.64	135.54	641.80	204.86	1.511

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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	15.71	15.71	0.38	4.56	598.93	7136.60	1563.457
2	-0.10	100	51	15.71	15.71	0.40	5.79	538.55	7772.46	1342.786
3	-0.20	100	51	15.71	15.71	0.46	7.03	524.26	8041.67	1144.267
4	-0.30	100	52	15.71	15.71	0.56	8.28	545.24	8078.41	975.290
5	-0.40	100	53	15.71	15.71	0.71	9.55	590.36	7962.85	833.441
6	-0.50	100	53	15.71	15.71	0.91	10.84	649.63	7733.95	713.393
7	-0.60	100	54	15.71	15.71	1.17	12.14	716.69	7435.38	612.278
8	-0.69	100	55	15.71	15.71	1.49	13.46	784.53	7075.42	525.572
9	-0.79	100	55	15.71	15.71	1.88	14.80	851.10	6692.12	452.273
10	-0.89	100	56	15.71	15.71	2.34	16.15	913.93	6299.76	390.156
11	-0.99	100	57	15.71	15.71	2.88	17.51	970.05	5900.01	336.899
12	-1.09	100	57	15.71	15.71	3.50	18.89	1019.73	5509.55	291.596
13	-1.19	100	58	15.71	15.71	4.20	20.29	1059.41	5118.17	252.226
14	-1.29	100	58	15.71	15.71	4.99	21.71	1070.65	4653.73	214.405
15	-1.39	100	59	15.71	15.71	5.88	23.13	1063.88	4184.56	180.880
16	-1.49	100	60	15.71	15.71	6.87	24.58	1044.48	3737.35	152.052
17	-1.59	100	60	15.71	15.71	7.96	26.04	1016.68	3325.60	127.710
18	-1.69	100	61	15.71	15.71	9.16	27.52	980.77	2945.87	107.057
19	-1.79	100	62	15.71	15.71	10.47	29.01	938.60	2599.39	89.606
20	-1.88	100	62	15.71	15.71	11.91	30.52	902.33	2312.76	75.785
21	-1.98	100	63	15.71	15.71	13.46	32.04	856.21	2038.07	63.607
22	-2.08	100	64	15.71	15.71	15.14	33.58	819.49	1817.39	54.119
23	-2.18	100	64	15.71	15.71	16.96	35.14	778.25	1612.73	45.899
24	-2.28	100	65	15.71	15.71	18.91	36.71	743.10	1442.81	39.305
25	-2.38	100	66	15.71	15.71	21.00	38.30	715.32	1304.63	34.067
26	-2.48	100	66	15.71	15.71	23.23	39.90	693.07	1190.14	29.829
27	-2.58	100	67	15.71	15.71	25.62	41.52	675.04	1093.81	26.346
28	-2.68	100	68	15.71	15.71	28.16	43.15	660.33	1011.70	23.445
29	-2.78	100	68	15.71	15.71	30.87	44.80	648.26	940.91	21.001
30	-2.88	100	69	15.71	15.71	33.73	46.47	638.34	879.30	18.923
31	-2.98	100	70	15.71	15.71	36.77	48.15	630.19	825.22	17.138
32	-3.07	100	70	15.71	15.71	39.98	49.85	623.50	777.39	15.595
33	-3.17	100	71	15.71	15.71	43.37	51.56	618.05	734.81	14.251
34	-3.27	100	71	15.71	15.71	46.94	53.29	611.70	694.47	13.031
35	-3.37	100	72	15.71	15.71	50.70	55.04	606.34	658.22	11.960
36	-3.47	100	73	15.71	15.71	54.65	56.80	601.90	625.56	11.014
37	-3.57	100	73	15.71	15.71	58.80	58.57	598.25	595.98	10.175
38	-3.67	100	74	15.71	15.71	63.15	60.37	595.29	569.08	9.427
39	-3.77	100	75	15.71	15.71	67.70	62.18	592.93	544.52	8.758
40	-3.87	100	75	15.71	15.71	72.47	64.00	591.10	522.02	8.156
41	-3.97	100	76	15.71	15.71	77.45	65.84	589.74	501.32	7.614
42	-4.07	100	77	15.71	15.71	82.66	67.70	588.79	482.23	7.123
43	-4.17	100	77	15.71	15.71	88.08	69.57	588.21	464.57	6.678
44	-4.26	100	78	15.71	15.71	93.74	71.46	587.96	448.19	6.272
45	-4.36	100	79	15.71	15.71	99.63	73.36	588.00	432.96	5.902
46	-4.46	100	79	15.71	15.71	105.76	75.28	588.32	418.76	5.563
47	-4.56	100	80	15.71	15.71	112.13	77.21	588.88	405.49	5.252
48	-4.66	100	81	15.71	15.71	118.75	79.16	589.65	393.08	4.965
49	-4.76	100	81	15.71	15.71	125.63	81.13	590.63	381.43	4.701
50	-4.86	100	82	15.71	15.71	132.76	83.11	591.79	370.49	4.458
51	-4.96	100	83	15.71	15.71	140.15	85.11	593.12	360.19	4.232
52	-5.06	100	83	15.71	15.71	147.81	87.13	594.60	350.48	4.023
53	-5.16	100	84	15.71	15.71	155.74	89.15	596.22	341.31	3.828
54	-5.26	100	84	15.71	15.71	163.95	91.20	597.97	332.64	3.647
55	-5.36	100	85	15.71	15.71	172.43	93.26	599.84	324.43	3.479
56	-5.45	100	86	15.71	15.71	181.21	95.34	601.82	316.64	3.321
57	-5.55	100	86	15.71	15.71	190.27	97.43	603.91	309.25	3.174
58	-5.65	100	87	15.71	15.71	199.63	99.54	606.09	302.22	3.036
59	-5.75	100	88	15.71	15.71	209.28	101.67	608.36	295.53	2.907
60	-5.85	100	88	15.71	15.71	219.24	103.81	610.72	289.16	2.786
61	-5.95	100	89	15.71	15.71	229.51	105.96	613.15	283.09	2.672
62	-6.05	100	90	15.71	15.71	240.09	108.13	615.66	277.29	2.564

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
63	-6.15	100	90	15.71	15.71	250.99	110.32	618.23	271.74	2.463
64	-6.25	100	91	15.71	15.71	262.21	112.53	620.87	266.44	2.368
65	-6.35	100	92	15.71	15.71	273.76	114.75	623.56	261.37	2.278
66	-6.45	100	92	15.71	15.71	285.64	116.98	626.31	256.50	2.193
67	-6.55	100	93	15.71	15.71	297.85	119.23	629.12	251.84	2.112
68	-6.64	100	94	15.71	15.71	310.41	121.50	631.98	247.37	2.036
69	-6.74	100	94	15.71	15.71	323.31	123.78	634.88	243.07	1.964
70	-6.84	100	95	15.71	15.71	336.56	126.08	637.83	238.94	1.895
71	-6.94	100	96	15.71	15.71	350.17	128.39	640.81	234.96	1.830
72	-7.04	100	96	15.71	15.71	364.14	130.72	643.84	231.14	1.768
73	-7.14	100	97	15.71	15.71	378.47	133.07	646.91	227.46	1.709
74	-7.24	100	97	15.71	15.71	393.17	135.43	650.01	223.91	1.653

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	0.00	100	50	15.71	15.71	14.18	4.56	331.02	106.53	23.339
2	-0.10	100	51	15.71	15.71	14.19	5.79	343.08	139.99	24.185
3	-0.20	100	51	15.71	15.71	14.20	7.03	355.95	176.20	25.072
4	-0.30	100	52	15.71	15.71	14.22	8.28	369.68	215.31	25.995
5	-0.40	100	53	15.71	15.71	14.26	9.55	384.33	257.44	26.945
6	-0.50	100	53	15.71	15.71	14.33	10.84	399.94	302.62	27.914
7	-0.60	100	54	15.71	15.71	14.42	12.14	416.51	350.81	28.888
8	-0.69	100	55	15.71	15.71	14.54	13.46	434.06	401.89	29.853
9	-0.79	100	55	15.71	15.71	14.70	14.80	452.54	455.60	30.790
10	-0.89	100	56	15.71	15.71	14.89	16.15	471.88	511.54	31.681
11	-0.99	100	57	15.71	15.71	15.14	17.51	491.98	569.18	32.501
12	-1.09	100	57	15.71	15.71	15.43	18.89	512.67	627.82	33.228
13	-1.19	100	58	15.71	15.71	15.77	20.29	533.75	686.61	33.837
14	-1.29	100	58	15.71	15.71	16.18	21.71	554.98	744.60	34.305
15	-1.39	100	59	15.71	15.71	16.64	23.13	576.09	800.72	34.611
16	-1.49	100	60	15.71	15.71	17.18	24.58	596.77	853.88	34.740
17	-1.59	100	60	15.71	15.71	17.78	26.04	616.71	903.03	34.678
18	-1.69	100	61	15.71	15.71	18.47	27.52	634.85	946.01	34.380
19	-1.79	100	62	15.71	15.71	19.23	29.01	651.63	983.05	33.888
20	-1.88	100	62	15.71	15.71	20.08	30.52	667.11	1013.99	33.227
21	-1.98	100	63	15.71	15.71	21.02	32.04	681.18	1038.53	32.412
22	-2.08	100	64	15.71	15.71	22.05	33.58	693.77	1056.61	31.464
23	-2.18	100	64	15.71	15.71	23.18	35.14	704.86	1068.38	30.406
24	-2.28	100	65	15.71	15.71	24.42	36.71	714.49	1074.14	29.262
25	-2.38	100	66	15.71	15.71	25.76	38.30	722.73	1074.37	28.055
26	-2.48	100	66	15.71	15.71	27.22	39.90	729.67	1069.63	26.809
27	-2.58	100	67	15.71	15.71	28.79	41.52	734.70	1059.45	25.518
28	-2.68	100	68	15.71	15.71	30.49	43.15	738.05	1044.66	24.209
29	-2.78	100	68	15.71	15.71	32.31	44.80	740.35	1026.65	22.915
30	-2.88	100	69	15.71	15.71	34.26	46.47	741.77	1006.08	21.651
31	-2.98	100	70	15.71	15.71	36.35	48.15	742.47	983.55	20.426
32	-3.07	100	70	15.71	15.71	38.58	49.85	742.60	959.60	19.250
33	-3.17	100	71	15.71	15.71	40.95	51.56	742.30	934.72	18.128
34	-3.27	100	71	15.71	15.71	43.47	53.29	741.68	909.28	17.062
35	-3.37	100	72	15.71	15.71	46.14	55.04	740.83	883.63	16.055
36	-3.47	100	73	15.71	15.71	48.97	56.80	739.85	858.04	15.107
37	-3.57	100	73	15.71	15.71	51.97	58.57	738.81	832.71	14.216
38	-3.67	100	74	15.71	15.71	55.13	60.37	737.75	807.83	13.382
39	-3.77	100	75	15.71	15.71	58.46	62.18	736.73	783.51	12.601
40	-3.87	100	75	15.71	15.71	61.97	64.00	735.79	759.86	11.873
41	-3.97	100	76	15.71	15.71	65.66	65.84	734.95	736.94	11.193
42	-4.07	100	77	15.71	15.71	69.54	67.70	734.23	714.79	10.559
43	-4.17	100	77	15.71	15.71	73.60	69.57	733.65	693.44	9.968
44	-4.26	100	78	15.71	15.71	77.86	71.46	733.23	672.91	9.417
45	-4.36	100	79	15.71	15.71	82.32	73.36	732.96	653.18	8.904
46	-4.46	100	79	15.71	15.71	86.98	75.28	732.85	634.26	8.426
47	-4.56	100	80	15.71	15.71	91.85	77.21	732.90	616.13	7.980

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
48	-4.66	100	81	15.71	15.71	96.93	79.16	733.12	598.76	7.564
49	-4.76	100	81	15.71	15.71	102.23	81.13	733.51	582.14	7.175
50	-4.86	100	82	15.71	15.71	107.74	83.11	734.05	566.24	6.813
51	-4.96	100	83	15.71	15.71	113.49	85.11	734.75	551.02	6.474
52	-5.06	100	83	15.71	15.71	119.46	87.13	735.60	536.47	6.157
53	-5.16	100	84	15.71	15.71	125.67	89.15	736.59	522.55	5.861
54	-5.26	100	84	15.71	15.71	132.12	91.20	737.73	509.23	5.584
55	-5.36	100	85	15.71	15.71	138.82	93.26	739.00	496.49	5.324
56	-5.45	100	86	15.71	15.71	145.76	95.34	740.41	484.29	5.080
57	-5.55	100	86	15.71	15.71	152.95	97.43	741.94	472.62	4.851
58	-5.65	100	87	15.71	15.71	160.41	99.54	743.60	461.44	4.636
59	-5.75	100	88	15.71	15.71	168.12	101.67	745.37	450.73	4.433
60	-5.85	100	88	15.71	15.71	176.10	103.81	747.25	440.47	4.243
61	-5.95	100	89	15.71	15.71	184.36	105.96	749.23	430.64	4.064
62	-6.05	100	90	15.71	15.71	192.88	108.13	751.32	421.20	3.895
63	-6.15	100	90	15.71	15.71	201.69	110.32	753.50	412.15	3.736
64	-6.25	100	91	15.71	15.71	210.79	112.53	755.78	403.47	3.586
65	-6.35	100	92	15.71	15.71	220.17	114.75	758.14	395.12	3.443
66	-6.45	100	92	15.71	15.71	229.84	116.98	760.59	387.11	3.309
67	-6.55	100	93	15.71	15.71	239.82	119.23	763.12	379.40	3.182
68	-6.64	100	94	15.71	15.71	250.10	121.50	765.72	371.99	3.062
69	-6.74	100	94	15.71	15.71	260.68	123.78	768.40	364.87	2.948
70	-6.84	100	95	15.71	15.71	271.58	126.08	771.15	358.01	2.840
71	-6.94	100	96	15.71	15.71	282.79	128.39	773.96	351.40	2.737
72	-7.04	100	96	15.71	15.71	294.33	130.72	776.84	345.03	2.639
73	-7.14	100	97	15.71	15.71	306.19	133.07	779.78	338.90	2.547
74	-7.24	100	97	15.71	15.71	318.38	135.43	782.78	332.98	2.459

Mensola valle

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

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	0.00	-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	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	0.00	-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	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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	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	-14.18	-13.80	-163.76	-159.34	11.546
6	-0.50	100	50	10.05	10.05	-14.18	-13.80	-163.76	-159.34	11.546

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
1-9-P	22.12	22.12	38.57	-189.14	-1140.21	6.029
2-7-P	20.11	20.11	0.00	-377.45	-1037.54	2.749
4-65-P	16.08	16.08	27.45	-6.68	830.09	18.142
5-21-P	16.08	16.08	131.57	0.00	830.09	6.309
6-21-P	18.10	18.10	249.12	0.00	932.76	3.744
7-62-P	16.08	16.08	180.07	-72.45	830.09	4.610
8-79-P	16.08	16.08	0.28	-190.18	-830.09	4.365
9-18-S	31.42	31.42	709.61	0.00	1614.05	2.275
10-20-S	37.70	31.42	1412.69	0.00	1932.19	1.368
11-18-S	31.42	31.42	638.00	0.00	1614.05	2.530
12-18-S	31.42	31.42	574.64	0.00	1614.05	2.809
13-20-S	31.42	31.42	915.31	0.00	1614.05	1.763
14-20-S	31.42	31.42	1083.20	0.00	1614.05	1.490
15-18-S	31.42	31.42	563.18	0.00	1614.05	2.866
16-18-S	31.42	31.42	584.85	0.00	1614.05	2.760
17-20-S	34.56	31.42	1302.70	0.00	1773.30	1.361
18-20-S	31.42	31.42	666.97	0.00	1614.05	2.420
19-18-S	28.27	28.27	540.90	0.00	1454.09	2.688
20-20-S	31.42	31.42	666.97	0.00	1614.05	2.420
21-20-S	34.56	31.42	1302.70	0.00	1773.30	1.361

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
22-18-S	31.42	31.42	584.85	0.00	1614.05	2.760
23-18-S	31.42	31.42	563.18	0.00	1614.05	2.866
24-20-S	31.42	31.42	1083.20	0.00	1614.05	1.490
25-20-S	31.42	31.42	915.31	0.00	1614.05	1.763
26-18-S	31.42	31.42	574.64	0.00	1614.05	2.809
27-18-S	31.42	31.42	638.00	0.00	1614.05	2.530
28-20-S	37.70	31.42	1412.69	0.00	1932.19	1.368
29-18-S	31.42	31.42	709.61	0.00	1614.05	2.275

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	50.47	-232.95	-1140.21	4.895
2-7-P	20.11	20.11	0.00	-466.71	-1037.54	2.223
4-49-P	16.08	16.08	53.61	-0.14	830.09	12.386
5-21-P	16.08	16.08	185.52	0.00	830.09	4.475
6-21-P	18.10	18.10	324.53	0.00	932.76	2.874
7-62-P	16.08	16.08	225.00	-84.02	830.09	3.689
8-79-P	16.08	16.08	0.47	-222.24	-830.09	3.735
9-18-S	31.42	31.42	919.65	0.00	1614.05	1.755
10-20-S	37.70	31.42	1784.64	0.00	1932.19	1.083
11-18-S	31.42	31.42	832.12	0.00	1614.05	1.940
12-18-S	31.42	31.42	753.78	0.00	1614.05	2.141
13-20-S	31.42	31.42	1165.95	0.00	1614.05	1.384
14-20-S	31.42	31.42	1376.09	0.00	1614.05	1.173
15-18-S	31.42	31.42	743.27	0.00	1614.05	2.172
16-18-S	31.42	31.42	770.66	0.00	1614.05	2.094
17-20-S	34.56	31.42	1650.88	0.00	1773.30	1.074
18-18-S	31.42	31.42	865.90	0.00	1614.05	1.864
19-18-S	28.27	28.27	715.56	0.00	1454.09	2.032
20-18-S	31.42	31.42	865.90	0.00	1614.05	1.864
21-20-S	34.56	31.42	1650.88	0.00	1773.30	1.074
22-18-S	31.42	31.42	770.66	0.00	1614.05	2.094
23-18-S	31.42	31.42	743.27	0.00	1614.05	2.172
24-20-S	31.42	31.42	1376.09	0.00	1614.05	1.173
25-20-S	31.42	31.42	1165.95	0.00	1614.05	1.384
26-18-S	31.42	31.42	753.78	0.00	1614.05	2.141
27-18-S	31.42	31.42	832.12	0.00	1614.05	1.940
28-20-S	37.70	31.42	1784.64	0.00	1932.19	1.083
29-18-S	31.42	31.42	919.65	0.00	1614.05	1.755

Combinazione n° 3 - 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	49.47	-229.68	-1140.21	4.964
2-7-P	20.11	20.11	0.00	-459.85	-1037.54	2.256
4-65-P	16.08	16.08	71.38	0.00	830.09	11.630
5-65-P	16.08	16.08	182.25	0.00	830.09	4.555
6-50-P	18.10	18.10	325.87	0.00	932.76	2.862
7-38-P	16.08	16.08	223.39	-81.89	830.09	3.716
8-79-P	16.08	16.08	0.63	-194.32	-830.09	4.272
9-18-S	31.42	31.42	886.97	0.00	1614.05	1.820
10-20-S	37.70	31.42	1755.01	0.00	1932.19	1.101
11-18-S	31.42	31.42	800.95	0.00	1614.05	2.015
12-18-S	31.42	31.42	724.71	0.00	1614.05	2.227
13-20-S	31.42	31.42	1143.77	0.00	1614.05	1.411
14-20-S	31.42	31.42	1352.67	0.00	1614.05	1.193
15-18-S	31.42	31.42	717.65	0.00	1614.05	2.249
16-18-S	31.42	31.42	745.43	0.00	1614.05	2.165
17-20-S	34.56	31.42	1626.20	0.00	1773.30	1.090

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
18-20-S	31.42	31.42	839.95	0.00	1614.05	1.922
19-18-S	28.27	28.27	691.86	0.00	1454.09	2.102
20-20-S	31.42	31.42	839.95	0.00	1614.05	1.922
21-20-S	34.56	31.42	1626.20	0.00	1773.30	1.090
22-18-S	31.42	31.42	745.43	0.00	1614.05	2.165
23-18-S	31.42	31.42	717.65	0.00	1614.05	2.249
24-20-S	31.42	31.42	1352.67	0.00	1614.05	1.193
25-20-S	31.42	31.42	1143.77	0.00	1614.05	1.411
26-18-S	31.42	31.42	724.71	0.00	1614.05	2.227
27-18-S	31.42	31.42	800.95	0.00	1614.05	2.015
28-20-S	37.70	31.42	1755.01	0.00	1932.19	1.101
29-18-S	31.42	31.42	886.97	0.00	1614.05	1.820

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	47.87	-218.98	-1140.21	5.207
2-7-P	20.11	20.11	0.00	-440.39	-1037.54	2.356
4-65-P	16.08	16.08	46.27	-0.65	830.09	14.351
5-65-P	16.08	16.08	159.98	0.00	830.09	5.189
6-50-P	18.10	18.10	305.23	0.00	932.76	3.056
7-38-P	16.08	16.08	213.01	-79.17	830.09	3.897
8-79-P	16.08	16.08	0.63	-180.28	-830.09	4.604
9-18-S	31.42	31.42	813.04	0.00	1614.05	1.985
10-20-S	37.70	31.42	1658.44	0.00	1932.19	1.165
11-18-S	31.42	31.42	730.50	0.00	1614.05	2.210
12-18-S	31.42	31.42	657.32	0.00	1614.05	2.456
13-20-S	31.42	31.42	1073.07	0.00	1614.05	1.504
14-20-S	31.42	31.42	1273.05	0.00	1614.05	1.268
15-18-S	31.42	31.42	650.69	0.00	1614.05	2.481
16-18-S	31.42	31.42	677.41	0.00	1614.05	2.383
17-20-S	34.56	31.42	1535.10	0.00	1773.30	1.155
18-20-S	31.42	31.42	782.37	0.00	1614.05	2.063
19-18-S	28.27	28.27	626.37	0.00	1454.09	2.321
20-20-S	31.42	31.42	782.37	0.00	1614.05	2.063
21-20-S	34.56	31.42	1535.10	0.00	1773.30	1.155
22-18-S	31.42	31.42	677.41	0.00	1614.05	2.383
23-18-S	31.42	31.42	650.69	0.00	1614.05	2.481
24-20-S	31.42	31.42	1273.05	0.00	1614.05	1.268
25-20-S	31.42	31.42	1073.07	0.00	1614.05	1.504
26-18-S	31.42	31.42	657.32	0.00	1614.05	2.456
27-18-S	31.42	31.42	730.50	0.00	1614.05	2.210
28-20-S	37.70	31.42	1658.44	0.00	1932.19	1.165
29-18-S	31.42	31.42	813.04	0.00	1614.05	1.985

Combinazione n° 9 - ECC

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-5-P	22.12	22.12	12.03	-158.11	-1140.21	7.212
2-7-P	20.11	20.11	0.00	-305.42	-1037.54	3.397
4-67-P	16.08	16.08	85.07	0.00	830.09	9.758
5-21-P	16.08	16.08	150.56	0.00	830.09	5.513
6-21-P	18.10	18.10	218.36	0.00	932.76	4.272
7-28-P	16.08	16.08	158.79	0.00	830.09	5.228
8-79-P	16.08	16.08	0.16	-180.31	-830.09	4.604
9-18-S	31.42	31.42	688.30	0.00	1614.05	2.345
10-20-S	37.70	31.42	1200.94	0.00	1932.19	1.609
11-18-S	31.42	31.42	631.97	0.00	1614.05	2.554
12-17-S	31.42	31.42	582.94	0.00	1614.05	2.769
13-20-S	31.42	31.42	803.56	0.00	1614.05	2.009

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
14-20-S	31.42	31.42	937.37	0.00	1614.05	1.722
15-18-S	31.42	31.42	570.46	0.00	1614.05	2.829
16-18-S	31.42	31.42	587.10	0.00	1614.05	2.749
17-20-S	34.56	31.42	1111.62	0.00	1773.30	1.595
18-18-S	31.42	31.42	647.73	0.00	1614.05	2.492
19-18-S	28.27	28.27	550.29	0.00	1454.09	2.642
20-18-S	31.42	31.42	647.73	0.00	1614.05	2.492
21-20-S	34.56	31.42	1111.62	0.00	1773.30	1.595
22-18-S	31.42	31.42	587.10	0.00	1614.05	2.749
23-18-S	31.42	31.42	570.46	0.00	1614.05	2.829
24-20-S	31.42	31.42	937.37	0.00	1614.05	1.722
25-20-S	31.42	31.42	803.56	0.00	1614.05	2.009
26-17-S	31.42	31.42	582.94	0.00	1614.05	2.769
27-18-S	31.42	31.42	631.97	0.00	1614.05	2.554
28-20-S	37.70	31.42	1200.94	0.00	1932.19	1.609
29-18-S	31.42	31.42	688.30	0.00	1614.05	2.345

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]
cotθ	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	B	H	A _{sw}	s	cotθ	V _{Rcd}	V _{Rsd}	V _{Rd}	T	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cm]		[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
1	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	260.52	0.00	100.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	262.42	0.03	8505.528
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	264.31	0.12	2141.700
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	266.19	0.28	961.123
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	268.07	0.49	546.296
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.94	0.76	352.872
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.80	1.10	247.048
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.66	1.50	182.882
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.51	1.95	141.035
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.36	2.47	112.218
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.20	3.05	91.522
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.03	3.69	76.148
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.86	4.39	64.410
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.68	5.15	55.241
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.50	5.98	47.939
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	288.31	6.86	42.027

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
17	-1.59	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	290.11	7.80	37.172
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.91	8.81	33.133
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	293.71	9.88	29.737
20	-1.88	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	295.50	11.00	26.853
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.29	12.19	24.382
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	299.07	13.44	22.248
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.85	14.75	20.393
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.63	16.12	18.768
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.40	17.56	17.338
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.17	19.05	16.072
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	307.93	20.60	14.945
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.69	22.22	13.938
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.44	23.90	13.033
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.19	25.63	12.219
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.94	27.43	11.481
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	316.68	29.29	10.812
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.42	31.21	10.203
34	-3.27	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.16	33.19	9.646
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.90	35.23	9.136
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.63	37.33	8.668
37	-3.57	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.36	39.50	8.237
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.08	41.72	7.839
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	328.80	44.01	7.471
40	-3.87	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	330.52	46.36	7.130
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	332.24	48.76	6.813
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.95	51.23	6.518
43	-4.17	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.66	53.76	6.244
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.37	56.35	5.987
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.08	59.00	5.747
46	-4.46	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	340.78	61.71	5.522
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.48	64.49	5.311
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.18	67.32	5.112
49	-4.76	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.87	70.22	4.926
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.57	73.17	4.750
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.26	76.19	4.584
52	-5.06	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	350.95	79.27	4.427
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	352.64	82.41	4.279
54	-5.26	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.32	85.61	4.139
55	-5.36	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.01	88.87	4.006
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.69	92.19	3.880
57	-5.55	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.37	95.57	3.760
58	-5.65	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.05	99.02	3.646
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.72	102.52	3.538
60	-5.85	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.40	106.09	3.435
61	-5.95	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.07	109.71	3.337
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.74	113.40	3.243
63	-6.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.41	117.15	3.153
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.08	120.96	3.068
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.74	124.83	2.986
66	-6.45	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.41	128.76	2.908
67	-6.55	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.07	132.75	2.833
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.73	136.80	2.761
69	-6.74	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.39	140.92	2.692
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.05	145.09	2.626
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.71	149.33	2.563
72	-7.04	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.37	153.63	2.502
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.02	157.98	2.443
74	-7.24	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.68	162.40	2.387

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	260.52	0.00	100.000

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _{sw} [cmq]	s [cm]	cotθ	V _{Rcd} [kN]	V _{Rsd} [kN]	V _{Rrd} [kN]	T [kN]	FS
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	262.42	0.68	387.212
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	264.31	1.42	186.507
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	266.19	2.22	120.037
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	268.07	3.08	87.086
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.94	4.00	67.495
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.80	4.98	54.562
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.66	6.02	45.424
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.51	7.13	38.649
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.36	8.29	33.442
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.20	9.52	29.329
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	281.03	10.81	26.006
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.86	12.15	23.272
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.68	13.56	20.989
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.50	15.03	19.058
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	288.31	16.56	17.406
17	-1.59	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	290.11	18.15	15.980
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.91	19.81	14.738
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	293.71	21.52	13.648
20	-1.88	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	295.50	23.30	12.685
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.29	25.13	11.830
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	299.07	27.03	11.066
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.85	28.98	10.380
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.63	31.00	9.761
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.40	33.08	9.201
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.17	35.22	8.692
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	307.93	37.42	8.228
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.69	39.69	7.804
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.44	42.01	7.414
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.19	44.39	7.055
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.94	46.84	6.724
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	316.68	49.34	6.418
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.42	51.91	6.134
34	-3.27	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.16	54.54	5.870
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.90	57.23	5.625
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.63	59.98	5.396
37	-3.57	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.36	62.79	5.182
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	327.08	65.66	4.982
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	328.80	68.59	4.794
40	-3.87	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	330.52	71.58	4.617
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	332.24	74.64	4.451
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.95	77.75	4.295
43	-4.17	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.66	80.93	4.148
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.37	84.17	4.008
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.08	87.47	3.877
46	-4.46	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	340.78	90.82	3.752
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.48	94.25	3.634
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.18	97.73	3.522
49	-4.76	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.87	101.27	3.415
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.57	104.87	3.314
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.26	108.54	3.218
52	-5.06	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	350.95	112.26	3.126
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	352.64	116.05	3.039
54	-5.26	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.32	119.89	2.955
55	-5.36	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.01	123.80	2.876
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.69	127.77	2.799
57	-5.55	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.37	131.80	2.727
58	-5.65	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.05	135.89	2.657
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.72	140.04	2.590
60	-5.85	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.40	144.25	2.526
61	-5.95	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	366.07	148.53	2.465
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.74	152.86	2.406
63	-6.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.41	157.26	2.349
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	371.08	161.71	2.295
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.74	166.23	2.242
66	-6.45	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.41	170.81	2.192
67	-6.55	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	376.07	175.45	2.144
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.73	180.15	2.097

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
69	-6.74	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.39	184.91	2.052
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.05	189.73	2.008
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.71	194.61	1.967
72	-7.04	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.37	199.56	1.926
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.02	204.56	1.887
74	-7.24	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.68	209.63	1.849

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	260.44	0.11	2373.534
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	262.33	0.56	469.021
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	264.22	1.06	250.264
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	266.11	1.60	166.465
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	267.98	2.19	122.528
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.85	2.82	95.637
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.72	3.50	77.578
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.57	4.23	64.680
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.42	5.00	55.051
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.27	5.82	47.618
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.11	6.69	41.727
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.94	7.60	36.960
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.77	8.56	33.034
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.59	9.56	29.754
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.41	10.62	26.978
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	288.22	11.71	24.605
17	-1.59	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	290.02	12.86	22.557
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.83	14.05	20.774
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	293.62	15.28	19.211
20	-1.88	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	295.42	16.57	17.831
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.20	17.90	16.607
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.99	19.27	15.514
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.76	20.69	14.534
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.54	22.16	13.652
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.31	23.68	12.853
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.08	25.24	12.128
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	307.84	26.84	11.468
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.60	28.50	10.864
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.35	30.20	10.311
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.10	31.94	9.802
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.85	33.73	9.333
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	316.59	35.57	8.900
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.34	37.46	8.499
34	-3.27	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.07	39.39	8.126
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.81	41.37	7.780
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.54	43.39	7.457
37	-3.57	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.27	45.46	7.155
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	326.99	47.58	6.873
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	328.71	49.74	6.609
40	-3.87	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	330.43	51.95	6.361
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	332.15	54.20	6.128
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.86	56.50	5.909
43	-4.17	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.57	58.85	5.702
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.28	61.25	5.507
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	338.99	63.69	5.323
46	-4.46	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	340.69	66.17	5.149
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.39	68.71	4.983
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.09	71.28	4.827
49	-4.76	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.78	73.91	4.678
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.48	76.58	4.537
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.17	79.30	4.403
52	-5.06	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	350.86	82.07	4.275
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	352.55	84.88	4.154

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
54	-5.26	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.23	87.73	4.038
55	-5.36	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.92	90.64	3.927
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.60	93.59	3.821
57	-5.55	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.28	96.58	3.720
58	-5.65	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.95	99.62	3.623
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.63	102.71	3.531
60	-5.85	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.31	105.85	3.442
61	-5.95	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.98	109.03	3.357
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.65	112.26	3.275
63	-6.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.32	115.53	3.197
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.99	118.85	3.121
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.65	122.22	3.049
66	-6.45	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.32	125.63	2.980
67	-6.55	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.98	129.09	2.913
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.64	132.59	2.848
69	-6.74	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.30	136.15	2.786
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.96	139.74	2.726
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.62	143.39	2.668
72	-7.04	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.28	147.08	2.613
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.93	150.82	2.559
74	-7.24	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.59	154.60	2.507

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	260.42	0.11	2373.395
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	262.32	0.44	595.822
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	264.21	0.82	323.125
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	266.09	1.24	214.348
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	267.97	1.71	156.626
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.84	2.23	121.201
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.70	2.79	97.449
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.56	3.40	80.548
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.41	4.05	67.992
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.25	4.75	58.353
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.09	5.50	50.760
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.92	6.29	44.651
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.75	7.13	39.650
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.57	8.02	35.496
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.39	8.95	32.001
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	288.20	9.93	29.030
17	-1.59	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	290.01	10.95	26.478
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.81	12.02	24.269
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	293.61	13.14	22.342
20	-1.88	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	295.40	14.30	20.650
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.19	15.51	19.155
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.97	16.77	17.826
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.75	18.07	16.640
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.52	19.42	15.576
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.29	20.82	14.617
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.06	22.26	13.749
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	307.82	23.75	12.962
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.58	25.28	12.245
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.34	26.86	11.590
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.09	28.49	10.990
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.83	30.16	10.438
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	316.58	31.88	9.930
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.32	33.65	9.461
34	-3.27	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.06	35.46	9.026
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.79	37.32	8.623
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.52	39.22	8.248
37	-3.57	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.25	41.17	7.900
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	326.97	43.17	7.574

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	328.70	45.21	7.270
40	-3.87	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	330.42	47.30	6.985
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	332.13	49.44	6.718
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.85	51.62	6.467
43	-4.17	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.56	53.85	6.231
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.26	56.13	6.009
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	338.97	58.45	5.800
46	-4.46	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	340.67	60.81	5.602
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.37	63.23	5.415
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.07	65.69	5.238
49	-4.76	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.77	68.20	5.070
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.46	70.75	4.911
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.15	73.35	4.760
52	-5.06	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	350.84	75.99	4.617
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	352.53	78.68	4.480
54	-5.26	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.22	81.42	4.350
55	-5.36	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.90	84.21	4.226
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.58	87.04	4.108
57	-5.55	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.26	89.91	3.996
58	-5.65	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.94	92.84	3.888
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.61	95.81	3.785
60	-5.85	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.29	98.82	3.686
61	-5.95	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.96	101.89	3.592
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.63	104.99	3.501
63	-6.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.30	108.15	3.415
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.97	111.35	3.332
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.64	114.60	3.252
66	-6.45	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.30	117.89	3.175
67	-6.55	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.96	121.23	3.101
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.63	124.62	3.030
69	-6.74	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.29	128.05	2.962
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.95	131.53	2.896
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.60	135.05	2.833
72	-7.04	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.26	138.63	2.772
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.92	142.24	2.713
74	-7.24	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.57	145.91	2.656

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	260.42	13.80	18.871
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	262.32	13.82	18.977
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	264.21	13.89	19.020
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	266.09	14.01	19.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	267.97	14.16	18.920
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	269.84	14.37	18.782
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	271.70	14.61	18.591
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	273.56	14.91	18.349
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	275.41	15.25	18.063
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	277.25	15.63	17.738
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	279.09	16.06	17.378
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	280.92	16.53	16.991
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	282.75	17.05	16.581
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	284.57	17.62	16.153
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	286.39	18.23	15.713
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	288.20	18.88	15.264
17	-1.59	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	290.01	19.58	14.811
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	291.81	20.33	14.356
19	-1.79	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	293.61	21.12	13.904
20	-1.88	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	295.40	21.95	13.457
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	297.19	22.83	13.016
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	298.97	23.76	12.584
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	300.75	24.73	12.162

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


VI01 Viadotto Ferrovia – 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
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	302.52	25.74	11.751
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	304.29	26.80	11.352
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	306.06	27.91	10.966
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	307.82	29.06	10.592
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	309.58	30.26	10.231
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	311.34	31.50	9.884
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	313.09	32.79	9.549
31	-2.98	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	314.83	34.12	9.228
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	316.58	35.50	8.919
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	318.32	36.92	8.622
34	-3.27	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	320.06	38.39	8.338
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	321.79	39.90	8.065
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	323.52	41.46	7.804
37	-3.57	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	325.25	43.06	7.554
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	326.97	44.71	7.314
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	328.70	46.40	7.084
40	-3.87	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	330.42	48.14	6.864
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	332.13	49.92	6.653
42	-4.07	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	333.85	51.75	6.451
43	-4.17	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	335.56	53.62	6.258
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	337.26	55.54	6.072
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	338.97	57.51	5.895
46	-4.46	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	340.67	59.51	5.724
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.37	61.57	5.561
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.07	63.67	5.404
49	-4.76	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	345.77	65.81	5.254
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.46	68.00	5.110
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.15	70.24	4.971
52	-5.06	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	350.84	72.52	4.838
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	352.53	74.84	4.710
54	-5.26	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.22	77.21	4.588
55	-5.36	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	355.90	79.63	4.470
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	357.58	82.09	4.356
57	-5.55	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	359.26	84.59	4.247
58	-5.65	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	360.94	87.15	4.142
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	362.61	89.74	4.041
60	-5.85	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	364.29	92.38	3.943
61	-5.95	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.96	95.07	3.849
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	367.63	97.80	3.759
63	-6.15	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	369.30	100.58	3.672
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.97	103.40	3.588
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.64	106.27	3.507
66	-6.45	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	374.30	109.18	3.428
67	-6.55	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.96	112.13	3.353
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.63	115.14	3.280
69	-6.74	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.29	118.18	3.209
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	380.95	121.28	3.141
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.60	124.41	3.075
72	-7.04	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.26	127.60	3.012
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	385.92	130.83	2.950
74	-7.24	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	387.57	134.10	2.890

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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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
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	222.00	4.56	48.635
6	-0.50	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	222.00	4.56	48.635

Fondazione
Verifica a fessurazione

Simbologia adottata

n° indice sezione

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Y	ordinata sezione espressa in [m]
B	larghezza sezione espresso in [cm]
H	altezza sezione espressa in [cm]
Af	area ferri zona tesa espresso in [cmq]
Aeff	area efficace espressa in [cmq]
M	momento agente espressa in [kNm]
Mpf	momento di prima fessurazione espressa in [kNm]
ε	deformazione espresso in %
Sm	spaziatura tra le fessure espressa in [mm]
w	apertura delle fessure espressa in [mm]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
1	0.00	100	50	0.00	0.00	0.38	1939.91	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	0.39	421.36	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	0.40	252.38	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	0.42	196.27	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	0.46	177.10	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	0.53	178.00	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	0.62	194.98	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	0.74	229.63	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	0.90	288.97	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	1.09	390.01	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	1.34	576.93	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	1.63	1001.33	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	1.97	2722.45	0.000000	0.00	0.000
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	2.38	6029.38	0.000000	0.00	0.000
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	2.84	1635.90	0.000000	0.00	0.000
16	-1.49	100	60	15.71	1125.00	3.38	1019.44	0.000000	0.00	0.000
17	-1.59	100	60	15.71	1125.00	3.98	777.38	0.000000	0.00	0.000
18	-1.69	100	61	15.71	1125.00	4.67	650.21	0.000000	0.00	0.000
19	-1.79	100	62	15.71	1125.00	5.43	573.18	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	62	15.71	1125.00	6.28	522.47	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	63	15.71	1125.00	7.22	487.28	0.000000	0.00	0.000
22	-2.08	100	64	15.71	1125.00	8.25	462.00	0.000000	0.00	0.000
23	-2.18	100	64	15.71	1125.00	9.38	443.43	0.000000	0.00	0.000
24	-2.28	100	65	15.71	1125.00	10.62	429.61	0.000000	0.00	0.000
25	-2.38	100	66	15.71	1125.00	11.96	419.28	0.000000	0.00	0.000
26	-2.48	100	66	15.71	1125.00	13.42	411.58	0.000000	0.00	0.000
27	-2.58	100	67	15.71	1125.00	14.99	405.94	0.000000	0.00	0.000
28	-2.68	100	68	15.71	1125.00	16.69	401.91	0.000000	0.00	0.000
29	-2.78	100	68	15.71	1125.00	18.51	399.18	0.000000	0.00	0.000
30	-2.88	100	69	15.71	1125.00	20.46	397.52	0.000000	0.00	0.000
31	-2.98	100	70	15.71	1125.00	22.55	396.75	0.000000	0.00	0.000
32	-3.07	100	70	15.71	1125.00	24.78	396.72	0.000000	0.00	0.000
33	-3.17	100	71	15.71	1125.00	27.15	397.32	0.000000	0.00	0.000
34	-3.27	100	71	15.71	1125.00	29.67	398.47	0.000000	0.00	0.000
35	-3.37	100	72	15.71	1125.00	32.34	400.08	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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
36	-3.47	100	73	15.71	1125.00	35.17	402.11	0.000000	0.00	0.000
37	-3.57	100	73	15.71	1125.00	38.17	404.50	0.000000	0.00	0.000
38	-3.67	100	74	15.71	1125.00	41.33	407.21	0.000000	0.00	0.000
39	-3.77	100	75	15.71	1125.00	44.66	410.22	0.000000	0.00	0.000
40	-3.87	100	75	15.71	1125.00	48.17	413.48	0.000000	0.00	0.000
41	-3.97	100	76	15.71	1125.00	51.86	416.97	0.000000	0.00	0.000
42	-4.07	100	77	15.71	1125.00	55.74	420.68	0.000000	0.00	0.000
43	-4.17	100	77	15.71	1125.00	59.80	424.58	0.000000	0.00	0.000
44	-4.26	100	78	15.71	1125.00	64.06	428.67	0.000000	0.00	0.000
45	-4.36	100	79	15.71	1125.00	68.52	432.92	0.000000	0.00	0.000
46	-4.46	100	79	15.71	1125.00	73.18	437.33	0.000000	0.00	0.000
47	-4.56	100	80	15.71	1125.00	78.05	441.88	0.000000	0.00	0.000
48	-4.66	100	81	15.71	1125.00	83.13	446.57	0.000000	0.00	0.000
49	-4.76	100	81	15.71	1125.00	88.43	451.38	0.000000	0.00	0.000
50	-4.86	100	82	15.71	1125.00	93.94	456.31	0.000000	0.00	0.000
51	-4.96	100	83	15.71	1125.00	99.69	461.36	0.000000	0.00	0.000
52	-5.06	100	83	15.71	1125.00	105.66	466.52	0.000000	0.00	0.000
53	-5.16	100	84	15.71	1125.00	111.87	471.77	0.000000	0.00	0.000
54	-5.26	100	84	15.71	1125.00	118.32	477.13	0.000000	0.00	0.000
55	-5.36	100	85	15.71	1125.00	125.02	482.58	0.000000	0.00	0.000
56	-5.45	100	86	15.71	1125.00	131.96	488.13	0.000000	0.00	0.000
57	-5.55	100	86	15.71	1125.00	139.15	493.76	0.000000	0.00	0.000
58	-5.65	100	87	15.71	1125.00	146.61	499.47	0.000000	0.00	0.000
59	-5.75	100	88	15.71	1125.00	154.32	505.26	0.000000	0.00	0.000
60	-5.85	100	88	15.71	1125.00	162.30	511.14	0.000000	0.00	0.000
61	-5.95	100	89	15.71	1125.00	170.56	517.09	0.000000	0.00	0.000
62	-6.05	100	90	15.71	1125.00	179.08	523.11	0.000000	0.00	0.000
63	-6.15	100	90	15.71	1125.00	187.89	529.21	0.000000	0.00	0.000
64	-6.25	100	91	15.71	1125.00	196.99	535.38	0.000000	0.00	0.000
65	-6.35	100	92	15.71	1125.00	206.37	541.62	0.000000	0.00	0.000
66	-6.45	100	92	15.71	1125.00	216.04	547.93	0.000000	0.00	0.000
67	-6.55	100	93	15.71	1125.00	226.02	554.30	0.000000	0.00	0.000
68	-6.64	100	94	15.71	1125.00	236.30	560.74	0.000000	0.00	0.000
69	-6.74	100	94	15.71	1125.00	246.88	567.24	0.000000	0.00	0.000
70	-6.84	100	95	15.71	1125.00	257.78	573.80	0.000000	0.00	0.000
71	-6.94	100	96	15.71	1125.00	268.99	580.43	0.000000	0.00	0.000
72	-7.04	100	96	15.71	1125.00	280.53	587.12	0.000000	0.00	0.000
73	-7.14	100	97	15.71	1125.00	292.39	593.87	0.000000	0.00	0.000
74	-7.24	100	97	15.71	1125.00	304.58	600.67	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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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	14.92	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	6.99	1137.57	0.000000	0.00	0.000
4-1-P	81	140	16.08	906.75	26.31	916.18	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	81	140	16.08	906.75	-2.72	916.18	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	81	140	18.10	906.75	2.97	927.75	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	81	140	16.08	906.75	-3.83	916.18	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	81	140	16.08	906.75	-11.26	916.18	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	99	140	31.42	1118.04	-58.46	1196.29	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	99	140	37.70	1118.04	99.45	1221.46	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.01	1196.29	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	99	140	31.42	1118.04	-25.11	1196.29	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	99	140	31.42	1118.04	53.64	1196.29	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	99	140	31.42	1118.04	76.69	1196.29	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	99	140	31.42	1118.04	-33.74	1196.29	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	99	140	31.42	1118.04	-51.26	1196.29	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	99	140	34.56	1118.04	101.71	1208.88	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.72	1196.29	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	99	140	28.27	1118.04	-17.70	1178.22	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.72	1196.29	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	99	140	34.56	1118.04	101.71	1208.88	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	99	140	31.42	1118.04	-51.26	1196.29	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	99	140	31.42	1118.04	-33.74	1196.29	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	99	140	31.42	1118.04	76.69	1196.29	0.000000	0.00	0.000
25-1-S	99	140	31.42	1118.04	53.64	1196.29	0.000000	0.00	0.000
26-1-S	99	140	31.42	1118.04	-25.11	1196.29	0.000000	0.00	0.000
27-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.01	1196.29	0.000000	0.00	0.000
28-1-S	99	140	37.70	1118.04	99.45	1221.46	0.000000	0.00	0.000
29-1-S	99	140	31.42	1118.04	-58.46	1196.29	0.000000	0.00	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$

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	1939.91	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	0.39	421.36	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	0.40	252.38	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	0.42	196.27	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	0.46	177.10	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	0.53	178.00	0.000000	0.00	0.000
7	-0.60	100	54	0.00	0.00	0.62	194.98	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	0.74	229.63	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	0.90	288.97	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	1.09	390.01	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	1.34	576.93	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	1.63	1001.33	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	1.97	2722.45	0.000000	0.00	0.000
14	-1.29	100	58	0.00	0.00	2.38	6029.38	0.000000	0.00	0.000
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	2.84	1635.90	0.000000	0.00	0.000
16	-1.49	100	60	15.71	1125.00	3.38	1019.44	0.000000	0.00	0.000
17	-1.59	100	60	15.71	1125.00	3.98	777.38	0.000000	0.00	0.000
18	-1.69	100	61	15.71	1125.00	4.67	650.21	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




CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
19	-1.79	100	62	15.71	1125.00	5.43	573.18	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	62	15.71	1125.00	6.28	522.47	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	63	15.71	1125.00	7.22	487.28	0.000000	0.00	0.000
22	-2.08	100	64	15.71	1125.00	8.25	462.00	0.000000	0.00	0.000
23	-2.18	100	64	15.71	1125.00	9.38	443.43	0.000000	0.00	0.000
24	-2.28	100	65	15.71	1125.00	10.62	429.61	0.000000	0.00	0.000
25	-2.38	100	66	15.71	1125.00	11.96	419.28	0.000000	0.00	0.000
26	-2.48	100	66	15.71	1125.00	13.42	411.58	0.000000	0.00	0.000
27	-2.58	100	67	15.71	1125.00	14.99	405.94	0.000000	0.00	0.000
28	-2.68	100	68	15.71	1125.00	16.69	401.91	0.000000	0.00	0.000
29	-2.78	100	68	15.71	1125.00	18.51	399.18	0.000000	0.00	0.000
30	-2.88	100	69	15.71	1125.00	20.46	397.52	0.000000	0.00	0.000
31	-2.98	100	70	15.71	1125.00	22.55	396.75	0.000000	0.00	0.000
32	-3.07	100	70	15.71	1125.00	24.78	396.72	0.000000	0.00	0.000
33	-3.17	100	71	15.71	1125.00	27.15	397.32	0.000000	0.00	0.000
34	-3.27	100	71	15.71	1125.00	29.67	398.47	0.000000	0.00	0.000
35	-3.37	100	72	15.71	1125.00	32.34	400.08	0.000000	0.00	0.000
36	-3.47	100	73	15.71	1125.00	35.17	402.11	0.000000	0.00	0.000
37	-3.57	100	73	15.71	1125.00	38.17	404.50	0.000000	0.00	0.000
38	-3.67	100	74	15.71	1125.00	41.33	407.21	0.000000	0.00	0.000
39	-3.77	100	75	15.71	1125.00	44.66	410.22	0.000000	0.00	0.000
40	-3.87	100	75	15.71	1125.00	48.17	413.48	0.000000	0.00	0.000
41	-3.97	100	76	15.71	1125.00	51.86	416.97	0.000000	0.00	0.000
42	-4.07	100	77	15.71	1125.00	55.74	420.68	0.000000	0.00	0.000
43	-4.17	100	77	15.71	1125.00	59.80	424.58	0.000000	0.00	0.000
44	-4.26	100	78	15.71	1125.00	64.06	428.67	0.000000	0.00	0.000
45	-4.36	100	79	15.71	1125.00	68.52	432.92	0.000000	0.00	0.000
46	-4.46	100	79	15.71	1125.00	73.18	437.33	0.000000	0.00	0.000
47	-4.56	100	80	15.71	1125.00	78.05	441.88	0.000000	0.00	0.000
48	-4.66	100	81	15.71	1125.00	83.13	446.57	0.000000	0.00	0.000
49	-4.76	100	81	15.71	1125.00	88.43	451.38	0.000000	0.00	0.000
50	-4.86	100	82	15.71	1125.00	93.94	456.31	0.000000	0.00	0.000
51	-4.96	100	83	15.71	1125.00	99.69	461.36	0.000000	0.00	0.000
52	-5.06	100	83	15.71	1125.00	105.66	466.52	0.000000	0.00	0.000
53	-5.16	100	84	15.71	1125.00	111.87	471.77	0.000000	0.00	0.000
54	-5.26	100	84	15.71	1125.00	118.32	477.13	0.000000	0.00	0.000
55	-5.36	100	85	15.71	1125.00	125.02	482.58	0.000000	0.00	0.000
56	-5.45	100	86	15.71	1125.00	131.96	488.13	0.000000	0.00	0.000
57	-5.55	100	86	15.71	1125.00	139.15	493.76	0.000000	0.00	0.000
58	-5.65	100	87	15.71	1125.00	146.61	499.47	0.000000	0.00	0.000
59	-5.75	100	88	15.71	1125.00	154.32	505.26	0.000000	0.00	0.000
60	-5.85	100	88	15.71	1125.00	162.30	511.14	0.000000	0.00	0.000
61	-5.95	100	89	15.71	1125.00	170.56	517.09	0.000000	0.00	0.000
62	-6.05	100	90	15.71	1125.00	179.08	523.11	0.000000	0.00	0.000
63	-6.15	100	90	15.71	1125.00	187.89	529.21	0.000000	0.00	0.000
64	-6.25	100	91	15.71	1125.00	196.99	535.38	0.000000	0.00	0.000
65	-6.35	100	92	15.71	1125.00	206.37	541.62	0.000000	0.00	0.000
66	-6.45	100	92	15.71	1125.00	216.04	547.93	0.000000	0.00	0.000
67	-6.55	100	93	15.71	1125.00	226.02	554.30	0.000000	0.00	0.000
68	-6.64	100	94	15.71	1125.00	236.30	560.74	0.000000	0.00	0.000
69	-6.74	100	94	15.71	1125.00	246.88	567.24	0.000000	0.00	0.000
70	-6.84	100	95	15.71	1125.00	257.78	573.80	0.000000	0.00	0.000
71	-6.94	100	96	15.71	1125.00	268.99	580.43	0.000000	0.00	0.000
72	-7.04	100	96	15.71	1125.00	280.53	587.12	0.000000	0.00	0.000
73	-7.14	100	97	15.71	1125.00	292.39	593.87	0.000000	0.00	0.000
74	-7.24	100	97	15.71	1125.00	304.58	600.67	0.000000	0.00	0.000

Mensola valle

Combinazione n° 12 - SLEQ

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$


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 $w_{lim}=0.20$

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	14.92	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	6.99	1137.57	0.000000	0.00	0.000
4-1-P	81	140	16.08	906.75	26.31	916.18	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	81	140	16.08	906.75	-2.72	916.18	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	81	140	18.10	906.75	2.97	927.75	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	81	140	16.08	906.75	-3.83	916.18	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	81	140	16.08	906.75	-11.26	916.18	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	99	140	31.42	1118.04	-58.46	1196.29	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	99	140	37.70	1118.04	99.45	1221.46	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.01	1196.29	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	99	140	31.42	1118.04	-25.11	1196.29	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	99	140	31.42	1118.04	53.64	1196.29	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	99	140	31.42	1118.04	76.69	1196.29	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	99	140	31.42	1118.04	-33.74	1196.29	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	99	140	31.42	1118.04	-51.26	1196.29	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	99	140	34.56	1118.04	101.71	1208.88	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.72	1196.29	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	99	140	28.27	1118.04	-17.70	1178.22	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.72	1196.29	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	99	140	34.56	1118.04	101.71	1208.88	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	99	140	31.42	1118.04	-51.26	1196.29	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	99	140	31.42	1118.04	-33.74	1196.29	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	99	140	31.42	1118.04	76.69	1196.29	0.000000	0.00	0.000
25-1-S	99	140	31.42	1118.04	53.64	1196.29	0.000000	0.00	0.000
26-1-S	99	140	31.42	1118.04	-25.11	1196.29	0.000000	0.00	0.000
27-1-S	99	140	31.42	1118.04	-60.01	1196.29	0.000000	0.00	0.000
28-1-S	99	140	37.70	1118.04	99.45	1221.46	0.000000	0.00	0.000
29-1-S	99	140	31.42	1118.04	-58.46	1196.29	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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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
Calcestruzzo armato	
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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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 [°]

Falda

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	-4.00	-11.81	0.000
2	10.00	-11.81	0.000

Geometria muro

Geometria paramento e fondazione

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Lunghezza muro 18.43 [m]

Paramento

Materiale CLS 32/40

Altezza paramento 10.41 [m]

Altezza paramento libero 10.41 [m]

Spessore in sommità 0.50 [m]

Spessore all'attacco con la fondazione 1.19 [m]

Inclinazione paramento esterno 0.00 [°]

Inclinazione paramento interno 3.80 [°]

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]

Fondazione

Materiale CLS 32/40

Lunghezza mensola di valle 2.00 [m]

Lunghezza mensola di monte 3.81 [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	I	f	Np	D	L	α	ALL
		[m]	[m]	[m]		[cm]	[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		
CA357	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

n°	Tipologia	X [m]	I [m]	f [m]	Np	D [cm]	L [m]	α [°]	ALL
1	Tipologia 1	1.00	3.60	0.00	5	120.00	20.00	0.00	Centrati
2	Tipologia 1	6.00	3.60	0.00	5	120.00	20.00	0.00	Centrati

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]

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 [m]	F _x [kN]	F _y [kN]	M [kNm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kN]	Q _f [kN]
1	Distribuito					0.00	30.00	20.0000	20.0000

Condizione n° 2 (urto) - ECCEZIONALE


Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F _x [kN]	F _y [kN]	M [kNm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kN]	Q _f [kN]
1	Concentrato	Mensola marciapiiede	-0.50; 0.00	9.6000	0.0000	9.6000				

Condizione n° 3 (Peso barriera) - PERMANENTE NS

Carichi sul muro

n°	Tipo	Dest	X; Y [m]	F _x [kN]	F _y [kN]	M [kNm]	X _i [m]	X _f [m]	Q _i [kN]	Q _f [kN]
1	Concentrato	Mensola marciapiiede	0.00; 0.00	0.0000	1.5000	0.0000				

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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
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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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

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:

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

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

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

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

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

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

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

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

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

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

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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Condizione	γ	Ψ	Effetto
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

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

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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

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]

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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 (infisso/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 strato Criterio 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]
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:

$$w_1 = 0.20$$

$$w_2 = 0.30$$

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

$$w_3=0.40$$

Verifica delle tensioni

Valori limite delle tensioni nei materiali:

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

Risultati per combinazione

Spinta e forze

Simbologia adottata

- Ic Indice della combinazione
- A Tipo azione
- I Inclinazione della spinta, espressa in [°]
- V Valore dell'azione, espressa in [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	437.20	23.33	401.45	173.14	4.50	-7.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	459.23/0.00	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	821.96/0.00	2.42	-5.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali				-472.87		
2	Spinta statica	515.13	23.33	473.02	204.01	4.50	-7.58
	Peso/Inerzia muro			0.00	459.23/0.00	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	943.50/0.00	2.40	-5.04
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.00	2.25	--	--
	Resistenza pali				-476.71		
3	Spinta statica	323.85	23.33	297.37	128.25	4.50	-7.87
	Incremento di spinta sismica		69.61	63.92	27.57	4.50	-5.91
	Peso/Inerzia muro			33.59	459.23/16.80	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			60.13	821.96/30.06	2.42	-5.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
4	Spinta statica	323.85	23.33	297.37	128.25	4.50	-7.87
	Incremento di spinta sismica		46.29	42.50	18.33	4.50	-5.91
	Peso/Inerzia muro			33.59	459.23/-16.80	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			60.13	821.96/-30.06	2.42	-5.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.11	1.50	--	--
9	Spinta statica	323.85	23.33	297.37	128.25	4.50	-7.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	459.23/0.00	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	821.96/0.00	2.42	-5.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			9.60	1.50	--	--
	Resistenza pali				-608.79		
10	Spinta statica	367.15	23.33	337.13	145.40	4.50	-7.64
	Peso/Inerzia muro			0.00	459.23/0.00	0.49	-8.60

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Ic	A	V	I	Cx	Cy	Px	Py
		[kN]	[°]	[kN]	[kN]	[m]	[m]
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	889.48/0.00	2.41	-5.05
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-607.62			
11	Spinta statica	323.85	23.33	297.37	128.25	4.50	-7.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	459.23/0.00	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	821.96/0.00	2.42	-5.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-602.41			
12	Spinta statica	323.85	23.33	297.37	128.25	4.50	-7.87
	Peso/Inerzia muro			0.00	459.23/0.00	0.49	-8.60
	Peso/Inerzia terrapieno			0.00	821.96/0.00	2.42	-5.06
	Peso dell'acqua sulla fondazione di valle				0.00	0.00	0.00
	Risultante forze sul muro			0.00	1.50	--	--
	Resistenza pali			-602.41			


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	1640.25	-2528.46	-739.88
	2	3728.67	-2528.46	-739.88
2 - STR (A1-M1-R3)	1	1632.11	-2955.06	-871.77
	2	4298.56	-2955.06	-871.77
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	1	1214.94	-2787.05	-838.79
	2	4260.11	-2787.05	-838.79
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	1	1096.82	-2655.87	-799.31
	2	3998.75	-2655.87	-799.31
9 - ECC	1	1882.71	-1952.35	-565.75
	2	3317.99	-1952.35	-565.75
10 - SLER	1	1985.33	-2148.15	-621.33
	2	3527.46	-2148.15	-621.33
11 - SLEF	1	1989.84	-1911.15	-548.06
	2	3210.85	-1911.15	-548.06
12 - SLEQ	1	1989.84	-1911.15	-548.06
	2	3210.85	-1911.15	-548.06

Verifiche geotecniche

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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
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)					2.345		
6 - GEO (A2-M2-R2)					2.148		
7 - GEO (A2-M2-R2)	H + V				2.293		
8 - GEO (A2-M2-R2)	H - V				2.323		
9 - ECC			10.278		2.665		

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	13295.81	1293.65	10.278

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)	-7.08; 5.51	20.84	2.345
6 - GEO (A2-M2-R2)	-7.08; 5.51	20.84	2.148
7 - GEO (A2-M2-R2) H + V	-7.08; 5.51	20.84	2.293
8 - GEO (A2-M2-R2) H - V	-7.08; 5.51	20.84	2.323
9 - ECC	-7.08; 5.51	20.84	2.665

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Spostamenti

Simbologia adottata

Cmb Tipo combinazione

Modello a blocchi

X Spostamento in direzione X (positivo verso monte), espresso in [cm]

Y Spostamento in direzione Y (positivo verso l'alto), espresso in [cm]

Phi Rotazione (positiva antioraria), espresso in [°]

Spostamenti ottenuti con il modello a blocchi

Cmb	X	Y	Phi
	[cm]	[cm]	[°]
1 - STR (A1-M1-R3)	-1.18416	-0.37325	0.03084
2 - STR (A1-M1-R3)	-1.43217	-0.41701	0.03938
3 - STR (A1-M1-R3) H + V	-1.46406	-0.39260	0.04497
4 - STR (A1-M1-R3) H - V	-1.39517	-0.36627	0.04286
9 - ECC	-0.87646	-0.35388	0.02120
10 - SLER	-0.95644	-0.37538	0.02277
11 - SLEF	-0.81865	-0.35108	0.01803
12 - SLEQ	-0.81865	-0.35108	0.01803

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	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	11.44	0.00	3.45
2	-0.10	12.67	0.03	3.45

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
3	-0.20	13.91	0.12	3.46
4	-0.30	15.16	0.28	3.49
5	-0.40	16.43	0.49	3.55
6	-0.50	17.72	0.77	3.63
7	-0.59	19.02	1.10	3.74
8	-0.69	20.34	1.50	3.90
9	-0.79	21.68	1.95	4.10
10	-0.89	23.03	2.47	4.35
11	-0.99	24.40	3.05	4.67
12	-1.09	25.78	3.69	5.04
13	-1.19	27.18	4.39	5.49
14	-1.29	28.60	5.15	6.02
15	-1.39	30.03	5.98	6.63
16	-1.49	31.47	6.86	7.33
17	-1.59	32.94	7.81	8.13
18	-1.69	34.42	8.81	9.02
19	-1.78	35.91	9.88	10.03
20	-1.88	37.42	11.01	11.14
21	-1.98	38.95	12.20	12.38
22	-2.08	40.50	13.45	13.75
23	-2.18	42.05	14.76	15.24
24	-2.28	43.63	16.13	16.88
25	-2.38	45.22	17.56	18.65
26	-2.48	46.83	19.05	20.58
27	-2.58	48.45	20.61	22.67
28	-2.68	50.09	22.22	24.91
29	-2.78	51.75	23.90	27.33
30	-2.88	53.42	25.64	29.92
31	-2.97	55.11	27.44	32.69
32	-3.07	56.81	29.30	35.65
33	-3.17	58.53	31.22	38.80
34	-3.27	60.27	33.20	42.15
35	-3.37	62.02	35.24	45.71
36	-3.47	63.78	37.34	49.47
37	-3.57	65.57	39.51	53.46
38	-3.67	67.37	41.73	57.67
39	-3.77	69.18	44.02	62.10
40	-3.87	71.02	46.36	66.78
41	-3.97	72.86	48.77	71.69
42	-4.06	74.73	51.24	76.85
43	-4.16	76.61	53.77	82.27
44	-4.26	78.50	56.36	87.95
45	-4.36	80.41	59.01	93.89
46	-4.46	82.34	61.73	100.10
47	-4.56	84.28	64.50	106.60
48	-4.66	86.24	67.33	113.38
49	-4.76	88.22	70.23	120.44
50	-4.86	90.21	73.19	127.81
51	-4.96	92.22	76.20	135.48
52	-5.06	94.24	79.28	143.45
53	-5.16	96.28	82.42	151.74
54	-5.25	98.34	85.62	160.36
55	-5.35	100.41	88.88	169.30
56	-5.45	102.50	92.21	178.57
57	-5.55	104.60	95.59	188.18
58	-5.65	106.72	99.03	198.14
59	-5.75	108.86	102.54	208.45
60	-5.85	111.01	106.11	219.12
61	-5.95	113.18	109.73	230.15
62	-6.05	115.36	113.42	241.55
63	-6.15	117.56	117.17	253.32
64	-6.25	119.77	120.98	265.48
65	-6.35	122.01	124.85	278.03
66	-6.44	124.25	128.78	290.97
67	-6.54	126.52	132.78	304.31
68	-6.64	128.80	136.83	318.05
69	-6.74	131.09	140.95	332.21

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
70	-6.84	133.41	145.12	346.79
71	-6.94	135.73	149.36	361.79
72	-7.04	138.08	153.66	377.23
73	-7.14	140.44	158.02	393.10
74	-7.24	142.81	162.43	409.41
75	-7.34	145.20	166.92	426.17
76	-7.44	147.61	171.46	443.39
77	-7.53	150.04	176.06	461.07
78	-7.63	152.48	180.72	479.22
79	-7.73	154.93	185.45	497.84
80	-7.83	157.40	190.23	516.93
81	-7.93	159.89	195.08	536.52
82	-8.03	162.40	199.99	556.60
83	-8.13	164.91	204.96	577.17
84	-8.23	167.45	209.98	598.25
85	-8.33	170.00	215.07	619.84
86	-8.43	172.57	220.23	641.94
87	-8.53	175.15	225.44	664.57
88	-8.63	177.75	230.71	687.72
89	-8.72	180.37	236.05	711.41
90	-8.82	183.00	241.44	735.64
91	-8.92	185.65	246.90	760.42
92	-9.02	188.31	252.41	785.75
93	-9.12	190.99	257.99	811.63
94	-9.22	193.69	263.63	838.09
95	-9.32	196.40	269.33	865.11
96	-9.42	199.13	275.09	892.71
97	-9.52	201.87	280.91	920.89
98	-9.62	204.63	286.80	949.67
99	-9.72	207.41	292.74	979.04
100	-9.82	210.20	298.74	1009.01
101	-9.91	213.01	304.81	1039.58
102	-10.01	215.83	310.94	1070.78
103	-10.11	218.67	317.12	1102.59
104	-10.21	221.53	323.37	1135.02
105	-10.31	224.40	329.68	1168.09
106	-10.41	227.29	336.05	1201.80

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	11.44	0.00	3.45
2	-0.10	12.67	0.68	3.48
3	-0.20	13.91	1.42	3.59
4	-0.30	15.16	2.22	3.78
5	-0.40	16.43	3.08	4.06
6	-0.50	17.72	4.00	4.43
7	-0.59	19.02	4.98	4.90
8	-0.69	20.34	6.03	5.47
9	-0.79	21.68	7.13	6.15
10	-0.89	23.03	8.30	6.95
11	-0.99	24.40	9.52	7.87
12	-1.09	25.78	10.81	8.93
13	-1.19	27.18	12.16	10.11
14	-1.29	28.60	13.57	11.44
15	-1.39	30.03	15.04	12.92
16	-1.49	31.47	16.57	14.55
17	-1.59	32.94	18.16	16.34
18	-1.69	34.42	19.82	18.30
19	-1.78	35.91	21.53	20.42
20	-1.88	37.42	23.30	22.73
21	-1.98	38.95	25.14	25.22
22	-2.08	40.50	27.04	27.90

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
23	-2.18	42.05	29.00	30.77
24	-2.28	43.63	31.01	33.85
25	-2.38	45.22	33.09	37.13
26	-2.48	46.83	35.23	40.63
27	-2.58	48.45	37.44	44.36
28	-2.68	50.09	39.70	48.30
29	-2.78	51.75	42.02	52.48
30	-2.88	53.42	44.41	56.90
31	-2.97	55.11	46.85	61.57
32	-3.07	56.81	49.36	66.48
33	-3.17	58.53	51.93	71.66
34	-3.27	60.27	54.56	77.09
35	-3.37	62.02	57.25	82.80
36	-3.47	63.78	60.00	88.78
37	-3.57	65.57	62.81	95.04
38	-3.67	67.37	65.68	101.59
39	-3.77	69.18	68.61	108.43
40	-3.87	71.02	71.61	115.58
41	-3.97	72.86	74.66	123.03
42	-4.06	74.73	77.78	130.79
43	-4.16	76.61	80.96	138.87
44	-4.26	78.50	84.19	147.27
45	-4.36	80.41	87.49	156.01
46	-4.46	82.34	90.85	165.08
47	-4.56	84.28	94.27	174.49
48	-4.66	86.24	97.76	184.25
49	-4.76	88.22	101.30	194.37
50	-4.86	90.21	104.90	204.84
51	-4.96	92.22	108.57	215.69
52	-5.06	94.24	112.29	226.91
53	-5.16	96.28	116.08	238.50
54	-5.25	98.34	119.93	250.48
55	-5.35	100.41	123.84	262.86
56	-5.45	102.50	127.81	275.63
57	-5.55	104.60	131.84	288.80
58	-5.65	106.72	135.93	302.38
59	-5.75	108.86	140.08	316.38
60	-5.85	111.01	144.29	330.80
61	-5.95	113.18	148.57	345.65
62	-6.05	115.36	152.90	360.93
63	-6.15	117.56	157.30	376.66
64	-6.25	119.77	161.76	392.82
65	-6.35	122.01	166.28	409.45
66	-6.44	124.25	170.86	426.52
67	-6.54	126.52	175.50	444.07
68	-6.64	128.80	180.20	462.08
69	-6.74	131.09	184.96	480.57
70	-6.84	133.41	189.78	499.55
71	-6.94	135.73	194.67	519.01
72	-7.04	138.08	199.61	538.97
73	-7.14	140.44	204.62	559.43
74	-7.24	142.81	209.68	580.39
75	-7.34	145.20	214.81	601.87
76	-7.44	147.61	220.00	623.87
77	-7.53	150.04	225.25	646.39
78	-7.63	152.48	230.56	669.45
79	-7.73	154.93	235.93	693.04
80	-7.83	157.40	241.37	717.18
81	-7.93	159.89	246.86	741.86
82	-8.03	162.40	252.41	767.10
83	-8.13	164.91	258.03	792.91
84	-8.23	167.45	263.71	819.28
85	-8.33	170.00	269.44	846.23
86	-8.43	172.57	275.24	873.75
87	-8.53	175.15	281.10	901.87
88	-8.63	177.75	287.02	930.57
89	-8.72	180.37	293.00	959.88

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
90	-8.82	183.00	299.05	989.78
91	-8.92	185.65	305.15	1020.30
92	-9.02	188.31	311.31	1051.44
93	-9.12	190.99	317.54	1083.20
94	-9.22	193.69	323.82	1115.59
95	-9.32	196.40	330.17	1148.61
96	-9.42	199.13	336.58	1182.28
97	-9.52	201.87	343.05	1216.59
98	-9.62	204.63	349.58	1251.55
99	-9.72	207.41	356.17	1287.18
100	-9.82	210.20	362.82	1323.47
101	-9.91	213.01	369.53	1360.43
102	-10.01	215.83	376.31	1398.07
103	-10.11	218.67	383.14	1436.40
104	-10.21	221.53	390.04	1475.41
105	-10.31	224.40	397.00	1515.12
106	-10.41	227.29	404.01	1555.53

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

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	11.03	0.11	3.57
2	-0.10	12.25	0.71	3.61
3	-0.20	13.49	1.35	3.70
4	-0.30	14.75	2.04	3.87
5	-0.40	16.02	2.78	4.11
6	-0.50	17.31	3.56	4.43
7	-0.59	18.61	4.39	4.84
8	-0.69	19.93	5.26	5.33
9	-0.79	21.27	6.18	5.92
10	-0.89	22.62	7.15	6.61
11	-0.99	23.98	8.17	7.39
12	-1.09	25.37	9.23	8.29
13	-1.19	26.77	10.33	9.30
14	-1.29	28.18	11.49	10.42
15	-1.39	29.61	12.68	11.67
16	-1.49	31.06	13.93	13.04
17	-1.59	32.52	15.22	14.54
18	-1.69	34.00	16.56	16.18
19	-1.78	35.50	17.94	17.96
20	-1.88	37.01	19.38	19.88
21	-1.98	38.54	20.85	21.95
22	-2.08	40.08	22.38	24.17
23	-2.18	41.64	23.95	26.56
24	-2.28	43.22	25.56	29.10
25	-2.38	44.81	27.22	31.82
26	-2.48	46.42	28.93	34.70
27	-2.58	48.04	30.69	37.77
28	-2.68	49.68	32.49	41.01
29	-2.78	51.33	34.34	44.44
30	-2.88	53.01	36.23	48.07
31	-2.97	54.69	38.17	51.88
32	-3.07	56.40	40.16	55.90
33	-3.17	58.12	42.19	60.13
34	-3.27	59.85	44.27	64.56
35	-3.37	61.60	46.40	69.21
36	-3.47	63.37	48.57	74.07
37	-3.57	65.15	50.79	79.16
38	-3.67	66.95	53.05	84.48
39	-3.77	68.77	55.36	90.03
40	-3.87	70.60	57.72	95.82
41	-3.97	72.45	60.12	101.85
42	-4.06	74.31	62.57	108.12

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
43	-4.16	76.19	65.07	114.65
44	-4.26	78.09	67.61	121.43
45	-4.36	80.00	70.20	128.48
46	-4.46	81.93	72.84	135.79
47	-4.56	83.87	75.52	143.37
48	-4.66	85.83	78.25	151.22
49	-4.76	87.81	81.02	159.35
50	-4.86	89.80	83.84	167.77
51	-4.96	91.81	86.71	176.48
52	-5.06	93.83	89.62	185.48
53	-5.16	95.87	92.58	194.77
54	-5.25	97.92	95.59	204.37
55	-5.35	100.00	98.64	214.28
56	-5.45	102.08	101.74	224.50
57	-5.55	104.19	104.88	235.03
58	-5.65	106.31	108.08	245.89
59	-5.75	108.44	111.31	257.07
60	-5.85	110.59	114.60	268.58
61	-5.95	112.76	117.93	280.43
62	-6.05	114.95	121.30	292.61
63	-6.15	117.15	124.73	305.14
64	-6.25	119.36	128.20	318.02
65	-6.35	121.59	131.71	331.26
66	-6.44	123.84	135.27	344.85
67	-6.54	126.10	138.88	358.80
68	-6.64	128.38	142.54	373.12
69	-6.74	130.68	146.24	387.82
70	-6.84	132.99	149.98	402.89
71	-6.94	135.32	153.78	418.34
72	-7.04	137.66	157.62	434.18
73	-7.14	140.02	161.50	450.41
74	-7.24	142.40	165.44	467.03
75	-7.34	144.79	169.41	484.06
76	-7.44	147.20	173.44	501.48
77	-7.53	149.62	177.51	519.32
78	-7.63	152.06	181.63	537.57
79	-7.73	154.52	185.79	556.25
80	-7.83	156.99	190.00	575.34
81	-7.93	159.48	194.26	594.86
82	-8.03	161.98	198.56	614.82
83	-8.13	164.50	202.91	635.21
84	-8.23	167.04	207.31	656.04
85	-8.33	169.59	211.75	677.32
86	-8.43	172.16	216.24	699.05
87	-8.53	174.74	220.77	721.24
88	-8.63	177.34	225.36	743.89
89	-8.72	179.96	229.98	767.00
90	-8.82	182.59	234.66	790.58
91	-8.92	185.24	239.38	814.64
92	-9.02	187.90	244.14	839.17
93	-9.12	190.58	248.96	864.19
94	-9.22	193.28	253.81	889.70
95	-9.32	195.99	258.72	915.70
96	-9.42	198.72	263.67	942.20
97	-9.52	201.46	268.67	969.20
98	-9.62	204.22	273.71	996.70
99	-9.72	207.00	278.80	1024.72
100	-9.82	209.79	283.94	1053.26
101	-9.91	212.60	289.13	1082.31
102	-10.01	215.42	294.35	1111.89
103	-10.11	218.26	299.63	1142.01
104	-10.21	221.12	304.95	1172.65
105	-10.31	223.99	310.32	1203.84
106	-10.41	226.88	315.74	1235.57

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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	10.69	0.11	3.45
2	-0.10	11.92	0.54	3.47
3	-0.20	13.16	1.01	3.54
4	-0.30	14.41	1.53	3.67
5	-0.40	15.68	2.09	3.85
6	-0.50	16.97	2.70	4.09
7	-0.59	18.27	3.36	4.41
8	-0.69	19.59	4.06	4.79
9	-0.79	20.93	4.81	5.25
10	-0.89	22.28	5.61	5.79
11	-0.99	23.65	6.45	6.42
12	-1.09	25.03	7.34	7.14
13	-1.19	26.43	8.28	7.95
14	-1.29	27.85	9.26	8.86
15	-1.39	29.28	10.29	9.88
16	-1.49	30.72	11.36	11.00
17	-1.59	32.19	12.48	12.24
18	-1.69	33.67	13.65	13.60
19	-1.78	35.16	14.86	15.08
20	-1.88	36.67	16.12	16.69
21	-1.98	38.20	17.43	18.43
22	-2.08	39.75	18.78	20.30
23	-2.18	41.30	20.18	22.32
24	-2.28	42.88	21.62	24.49
25	-2.38	44.47	23.11	26.80
26	-2.48	46.08	24.65	29.27
27	-2.58	47.70	26.23	31.90
28	-2.68	49.34	27.87	34.70
29	-2.78	51.00	29.54	37.66
30	-2.88	52.67	31.26	40.80
31	-2.97	54.36	33.03	44.12
32	-3.07	56.06	34.85	47.62
33	-3.17	57.78	36.71	51.31
34	-3.27	59.52	38.62	55.19
35	-3.37	61.27	40.57	59.26
36	-3.47	63.03	42.57	63.54
37	-3.57	64.82	44.62	68.03
38	-3.67	66.62	46.71	72.73
39	-3.77	68.43	48.85	77.64
40	-3.87	70.27	51.04	82.77
41	-3.97	72.11	53.27	88.13
42	-4.06	73.98	55.55	93.72
43	-4.16	75.86	57.88	99.55
44	-4.26	77.75	60.25	105.61
45	-4.36	79.66	62.67	111.91
46	-4.46	81.59	65.13	118.47
47	-4.56	83.53	67.64	125.27
48	-4.66	85.49	70.20	132.34
49	-4.76	87.47	72.80	139.67
50	-4.86	89.46	75.45	147.26
51	-4.96	91.47	78.14	155.12
52	-5.06	93.49	80.89	163.27
53	-5.16	95.53	83.68	171.69
54	-5.25	97.59	86.51	180.40
55	-5.35	99.66	89.39	189.39
56	-5.45	101.75	92.32	198.69
57	-5.55	103.85	95.29	208.28
58	-5.65	105.97	98.31	218.17
59	-5.75	108.11	101.38	228.38
60	-5.85	110.26	104.49	238.90
61	-5.95	112.43	107.65	249.73
62	-6.05	114.61	110.85	260.89
63	-6.15	116.81	114.11	272.38
64	-6.25	119.02	117.40	284.20

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
65	-6.35	121.26	120.75	296.35
66	-6.44	123.50	124.14	308.85
67	-6.54	125.77	127.58	321.69
68	-6.64	128.05	131.06	334.88
69	-6.74	130.34	134.59	348.43
70	-6.84	132.66	138.16	362.34
71	-6.94	134.98	141.79	376.61
72	-7.04	137.33	145.46	391.25
73	-7.14	139.69	149.17	406.26
74	-7.24	142.06	152.93	421.66
75	-7.34	144.45	156.74	437.43
76	-7.44	146.86	160.59	453.60
77	-7.53	149.29	164.49	470.15
78	-7.63	151.73	168.44	487.11
79	-7.73	154.18	172.43	504.46
80	-7.83	156.65	176.47	522.22
81	-7.93	159.14	180.56	540.39
82	-8.03	161.65	184.69	558.98
83	-8.13	164.16	188.87	577.99
84	-8.23	166.70	193.09	597.42
85	-8.33	169.25	197.36	617.28
86	-8.43	171.82	201.68	637.58
87	-8.53	174.40	206.04	658.31
88	-8.63	177.00	210.45	679.49
89	-8.72	179.62	214.91	701.12
90	-8.82	182.25	219.41	723.20
91	-8.92	184.90	223.96	745.73
92	-9.02	187.56	228.56	768.73
93	-9.12	190.24	233.20	792.20
94	-9.22	192.94	237.88	816.13
95	-9.32	195.65	242.62	840.55
96	-9.42	198.38	247.40	865.44
97	-9.52	201.12	252.23	890.82
98	-9.62	203.88	257.10	916.69
99	-9.72	206.66	262.02	943.05
100	-9.82	209.45	266.98	969.91
101	-9.91	212.26	272.00	997.28
102	-10.01	215.08	277.05	1025.15
103	-10.11	217.92	282.16	1053.54
104	-10.21	220.78	287.31	1082.44
105	-10.31	223.65	292.51	1111.87
106	-10.41	226.54	297.75	1141.83

Combinazione n° 9 - ECC

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	10.69	9.60	13.05
2	-0.10	11.92	9.62	13.05
3	-0.20	13.16	9.69	13.06
4	-0.30	14.41	9.81	13.09
5	-0.40	15.68	9.96	13.13
6	-0.50	16.97	10.17	13.19
7	-0.59	18.27	10.42	13.28
8	-0.69	19.59	10.71	13.41
9	-0.79	20.93	11.05	13.56
10	-0.89	22.28	11.43	13.76
11	-0.99	23.65	11.86	14.00
12	-1.09	25.03	12.33	14.30
13	-1.19	26.43	12.85	14.64
14	-1.29	27.85	13.42	15.05
15	-1.39	29.28	14.03	15.51
16	-1.49	30.72	14.68	16.05
17	-1.59	32.19	15.38	16.66

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
18	-1.69	33.67	16.13	17.34
19	-1.78	35.16	16.92	18.10
20	-1.88	36.67	17.75	18.95
21	-1.98	38.20	18.63	19.89
22	-2.08	39.75	19.56	20.93
23	-2.18	41.30	20.53	22.06
24	-2.28	42.88	21.55	23.30
25	-2.38	44.47	22.61	24.64
26	-2.48	46.08	23.71	26.10
27	-2.58	47.70	24.87	27.67
28	-2.68	49.34	26.06	29.37
29	-2.78	51.00	27.30	31.19
30	-2.88	52.67	28.59	33.15
31	-2.97	54.36	29.92	35.24
32	-3.07	56.06	31.30	37.47
33	-3.17	57.78	32.72	39.84
34	-3.27	59.52	34.19	42.36
35	-3.37	61.27	35.70	45.04
36	-3.47	63.03	37.26	47.87
37	-3.57	64.82	38.86	50.87
38	-3.67	66.62	40.51	54.03
39	-3.77	68.43	42.21	57.37
40	-3.87	70.27	43.94	60.88
41	-3.97	72.11	45.73	64.57
42	-4.06	73.98	47.56	68.45
43	-4.16	75.86	49.43	72.52
44	-4.26	77.75	51.35	76.78
45	-4.36	79.66	53.31	81.24
46	-4.46	81.59	55.32	85.90
47	-4.56	83.53	57.38	90.77
48	-4.66	85.49	59.48	95.86
49	-4.76	87.47	61.62	101.16
50	-4.86	89.46	63.81	106.68
51	-4.96	91.47	66.05	112.43
52	-5.06	93.49	68.33	118.41
53	-5.16	95.53	70.65	124.62
54	-5.25	97.59	73.02	131.07
55	-5.35	99.66	75.44	137.77
56	-5.45	101.75	77.90	144.72
57	-5.55	103.85	80.41	151.91
58	-5.65	105.97	82.96	159.37
59	-5.75	108.11	85.56	167.09
60	-5.85	110.26	88.20	175.07
61	-5.95	112.43	90.88	183.33
62	-6.05	114.61	93.62	191.86
63	-6.15	116.81	96.39	200.68
64	-6.25	119.02	99.22	209.77
65	-6.35	121.26	102.08	219.16
66	-6.44	123.50	105.00	228.84
67	-6.54	125.77	107.95	238.82
68	-6.64	128.05	110.96	249.10
69	-6.74	130.34	114.00	259.69
70	-6.84	132.66	117.10	270.59
71	-6.94	134.98	120.24	281.81
72	-7.04	137.33	123.42	293.35
73	-7.14	139.69	126.65	305.22
74	-7.24	142.06	129.92	317.41
75	-7.34	144.45	133.24	329.94
76	-7.44	146.86	136.61	342.81
77	-7.53	149.29	140.01	356.02
78	-7.63	151.73	143.47	369.58
79	-7.73	154.18	146.97	383.50
80	-7.83	156.65	150.51	397.77
81	-7.93	159.14	154.10	412.40
82	-8.03	161.65	157.74	427.40
83	-8.13	164.16	161.42	442.77
84	-8.23	166.70	165.14	458.52

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
85	-8.33	169.25	168.91	474.64
86	-8.43	171.82	172.73	491.15
87	-8.53	174.40	176.59	508.05
88	-8.63	177.00	180.50	525.34
89	-8.72	179.62	184.45	543.03
90	-8.82	182.25	188.45	561.13
91	-8.92	184.90	192.49	579.63
92	-9.02	187.56	196.57	598.54
93	-9.12	190.24	200.71	617.87
94	-9.22	192.94	204.88	637.62
95	-9.32	195.65	209.10	657.79
96	-9.42	198.38	213.37	678.39
97	-9.52	201.12	217.68	699.43
98	-9.62	203.88	222.04	720.91
99	-9.72	206.66	226.44	742.83
100	-9.82	209.45	230.89	765.20
101	-9.91	212.26	235.39	788.02
102	-10.01	215.08	239.92	811.30
103	-10.11	217.92	244.51	835.04
104	-10.21	220.78	249.14	859.24
105	-10.31	223.65	253.81	883.92
106	-10.41	226.54	258.53	909.07

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	10.69	0.00	3.45
2	-0.10	11.92	0.38	3.47
3	-0.20	13.16	0.81	3.53
4	-0.30	14.41	1.28	3.65
5	-0.40	15.68	1.80	3.81
6	-0.50	16.97	2.36	4.04
7	-0.59	18.27	2.97	4.33
8	-0.69	19.59	3.63	4.68
9	-0.79	20.93	4.32	5.10
10	-0.89	22.28	5.07	5.61
11	-0.99	23.65	5.86	6.19
12	-1.09	25.03	6.69	6.85
13	-1.19	26.43	7.57	7.61
14	-1.29	27.85	8.49	8.46
15	-1.39	29.28	9.46	9.41
16	-1.49	30.72	10.48	10.46
17	-1.59	32.19	11.54	11.62
18	-1.69	33.67	12.64	12.89
19	-1.78	35.16	13.79	14.28
20	-1.88	36.67	14.99	15.79
21	-1.98	38.20	16.23	17.42
22	-2.08	39.75	17.51	19.19
23	-2.18	41.30	18.84	21.09
24	-2.28	42.88	20.22	23.13
25	-2.38	44.47	21.64	25.31
26	-2.48	46.08	23.10	27.64
27	-2.58	47.70	24.61	30.12
28	-2.68	49.34	26.17	32.77
29	-2.78	51.00	27.77	35.57
30	-2.88	52.67	29.42	38.54
31	-2.97	54.36	31.11	41.68
32	-3.07	56.06	32.85	45.00
33	-3.17	57.78	34.63	48.49
34	-3.27	59.52	36.46	52.18
35	-3.37	61.27	38.33	56.05
36	-3.47	63.03	40.25	60.11
37	-3.57	64.82	42.21	64.37

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
38	-3.67	66.62	44.22	68.84
39	-3.77	68.43	46.27	73.51
40	-3.87	70.27	48.37	78.39
41	-3.97	72.11	50.51	83.49
42	-4.06	73.98	52.70	88.81
43	-4.16	75.86	54.93	94.36
44	-4.26	77.75	57.21	100.14
45	-4.36	79.66	59.54	106.15
46	-4.46	81.59	61.90	112.40
47	-4.56	83.53	64.32	118.89
48	-4.66	85.49	66.78	125.63
49	-4.76	87.47	69.28	132.63
50	-4.86	89.46	71.83	139.88
51	-4.96	91.47	74.43	147.39
52	-5.06	93.49	77.07	155.17
53	-5.16	95.53	79.75	163.22
54	-5.25	97.59	82.48	171.54
55	-5.35	99.66	85.26	180.15
56	-5.45	101.75	88.08	189.04
57	-5.55	103.85	90.94	198.21
58	-5.65	105.97	93.86	207.68
59	-5.75	108.11	96.81	217.45
60	-5.85	110.26	99.81	227.52
61	-5.95	112.43	102.86	237.90
62	-6.05	114.61	105.95	248.59
63	-6.15	116.81	109.09	259.60
64	-6.25	119.02	112.27	270.92
65	-6.35	121.26	115.50	282.57
66	-6.44	123.50	118.77	294.55
67	-6.54	125.77	122.09	306.87
68	-6.64	128.05	125.45	319.52
69	-6.74	130.34	128.86	332.51
70	-6.84	132.66	132.31	345.86
71	-6.94	134.98	135.81	359.55
72	-7.04	137.33	139.35	373.61
73	-7.14	139.69	142.94	388.02
74	-7.24	142.06	146.57	402.80
75	-7.34	144.45	150.25	417.95
76	-7.44	146.86	153.97	433.48
77	-7.53	149.29	157.74	449.38
78	-7.63	151.73	161.56	465.67
79	-7.73	154.18	165.42	482.34
80	-7.83	156.65	169.32	499.41
81	-7.93	159.14	173.27	516.88
82	-8.03	161.65	177.26	534.75
83	-8.13	164.16	181.30	553.03
84	-8.23	166.70	185.39	571.71
85	-8.33	169.25	189.52	590.81
86	-8.43	171.82	193.69	610.34
87	-8.53	174.40	197.92	630.28
88	-8.63	177.00	202.18	650.66
89	-8.72	179.62	206.49	671.47
90	-8.82	182.25	210.85	692.72
91	-8.92	184.90	215.25	714.41
92	-9.02	187.56	219.70	736.55
93	-9.12	190.24	224.19	759.14
94	-9.22	192.94	228.72	782.18
95	-9.32	195.65	233.30	805.69
96	-9.42	198.38	237.93	829.66
97	-9.52	201.12	242.60	854.11
98	-9.62	203.88	247.32	879.03
99	-9.72	206.66	252.08	904.42
100	-9.82	209.45	256.89	930.30
101	-9.91	212.26	261.74	956.67
102	-10.01	215.08	266.64	983.53
103	-10.11	217.92	271.58	1010.89
104	-10.21	220.78	276.57	1038.75

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
105	-10.31	223.65	281.61	1067.11
106	-10.41	226.54	286.68	1095.99

Combinazione n° 11 - SLEF

n°	X	N	T	M
	[m]	[kN]	[kN]	[kNm]
1	0.00	10.69	0.00	3.45
2	-0.10	11.92	0.02	3.45
3	-0.20	13.16	0.09	3.46
4	-0.30	14.41	0.21	3.49
5	-0.40	15.68	0.36	3.53
6	-0.50	16.97	0.57	3.59
7	-0.59	18.27	0.82	3.68
8	-0.69	19.59	1.11	3.81
9	-0.79	20.93	1.45	3.96
10	-0.89	22.28	1.83	4.16
11	-0.99	23.65	2.26	4.40
12	-1.09	25.03	2.73	4.70
13	-1.19	26.43	3.25	5.04
14	-1.29	27.85	3.82	5.45
15	-1.39	29.28	4.43	5.91
16	-1.49	30.72	5.08	6.45
17	-1.59	32.19	5.78	7.06
18	-1.69	33.67	6.53	7.74
19	-1.78	35.16	7.32	8.50
20	-1.88	36.67	8.15	9.35
21	-1.98	38.20	9.03	10.29
22	-2.08	39.75	9.96	11.33
23	-2.18	41.30	10.93	12.46
24	-2.28	42.88	11.95	13.70
25	-2.38	44.47	13.01	15.04
26	-2.48	46.08	14.11	16.50
27	-2.58	47.70	15.27	18.07
28	-2.68	49.34	16.46	19.77
29	-2.78	51.00	17.70	21.59
30	-2.88	52.67	18.99	23.55
31	-2.97	54.36	20.32	25.64
32	-3.07	56.06	21.70	27.87
33	-3.17	57.78	23.12	30.24
34	-3.27	59.52	24.59	32.76
35	-3.37	61.27	26.10	35.44
36	-3.47	63.03	27.66	38.27
37	-3.57	64.82	29.26	41.27
38	-3.67	66.62	30.91	44.43
39	-3.77	68.43	32.61	47.77
40	-3.87	70.27	34.34	51.28
41	-3.97	72.11	36.13	54.97
42	-4.06	73.98	37.96	58.85
43	-4.16	75.86	39.83	62.92
44	-4.26	77.75	41.75	67.18
45	-4.36	79.66	43.71	71.64
46	-4.46	81.59	45.72	76.30
47	-4.56	83.53	47.78	81.17
48	-4.66	85.49	49.88	86.26
49	-4.76	87.47	52.02	91.56
50	-4.86	89.46	54.21	97.08
51	-4.96	91.47	56.45	102.83
52	-5.06	93.49	58.73	108.81
53	-5.16	95.53	61.05	115.02
54	-5.25	97.59	63.42	121.47
55	-5.35	99.66	65.84	128.17
56	-5.45	101.75	68.30	135.12
57	-5.55	103.85	70.81	142.31

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
58	-5.65	105.97	73.36	149.77
59	-5.75	108.11	75.96	157.49
60	-5.85	110.26	78.60	165.47
61	-5.95	112.43	81.28	173.73
62	-6.05	114.61	84.02	182.26
63	-6.15	116.81	86.79	191.08
64	-6.25	119.02	89.62	200.17
65	-6.35	121.26	92.48	209.56
66	-6.44	123.50	95.40	219.24
67	-6.54	125.77	98.35	229.22
68	-6.64	128.05	101.36	239.50
69	-6.74	130.34	104.40	250.09
70	-6.84	132.66	107.50	260.99
71	-6.94	134.98	110.64	272.21
72	-7.04	137.33	113.82	283.75
73	-7.14	139.69	117.05	295.62
74	-7.24	142.06	120.32	307.81
75	-7.34	144.45	123.64	320.34
76	-7.44	146.86	127.01	333.21
77	-7.53	149.29	130.41	346.42
78	-7.63	151.73	133.87	359.98
79	-7.73	154.18	137.37	373.90
80	-7.83	156.65	140.91	388.17
81	-7.93	159.14	144.50	402.80
82	-8.03	161.65	148.14	417.80
83	-8.13	164.16	151.82	433.17
84	-8.23	166.70	155.54	448.92
85	-8.33	169.25	159.31	465.04
86	-8.43	171.82	163.13	481.55
87	-8.53	174.40	166.99	498.45
88	-8.63	177.00	170.90	515.74
89	-8.72	179.62	174.85	533.43
90	-8.82	182.25	178.85	551.53
91	-8.92	184.90	182.89	570.03
92	-9.02	187.56	186.97	588.94
93	-9.12	190.24	191.11	608.27
94	-9.22	192.94	195.28	628.02
95	-9.32	195.65	199.50	648.19
96	-9.42	198.38	203.77	668.79
97	-9.52	201.12	208.08	689.83
98	-9.62	203.88	212.44	711.31
99	-9.72	206.66	216.84	733.23
100	-9.82	209.45	221.29	755.60
101	-9.91	212.26	225.79	778.42
102	-10.01	215.08	230.32	801.70
103	-10.11	217.92	234.91	825.44
104	-10.21	220.78	239.54	849.64
105	-10.31	223.65	244.21	874.32
106	-10.41	226.54	248.93	899.47

Combinazione n° 12 - SLEQ

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
1	0.00	10.69	0.00	3.45
2	-0.10	11.92	0.02	3.45
3	-0.20	13.16	0.09	3.46
4	-0.30	14.41	0.21	3.49
5	-0.40	15.68	0.36	3.53
6	-0.50	16.97	0.57	3.59
7	-0.59	18.27	0.82	3.68
8	-0.69	19.59	1.11	3.81
9	-0.79	20.93	1.45	3.96
10	-0.89	22.28	1.83	4.16

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
11	-0.99	23.65	2.26	4.40
12	-1.09	25.03	2.73	4.70
13	-1.19	26.43	3.25	5.04
14	-1.29	27.85	3.82	5.45
15	-1.39	29.28	4.43	5.91
16	-1.49	30.72	5.08	6.45
17	-1.59	32.19	5.78	7.06
18	-1.69	33.67	6.53	7.74
19	-1.78	35.16	7.32	8.50
20	-1.88	36.67	8.15	9.35
21	-1.98	38.20	9.03	10.29
22	-2.08	39.75	9.96	11.33
23	-2.18	41.30	10.93	12.46
24	-2.28	42.88	11.95	13.70
25	-2.38	44.47	13.01	15.04
26	-2.48	46.08	14.11	16.50
27	-2.58	47.70	15.27	18.07
28	-2.68	49.34	16.46	19.77
29	-2.78	51.00	17.70	21.59
30	-2.88	52.67	18.99	23.55
31	-2.97	54.36	20.32	25.64
32	-3.07	56.06	21.70	27.87
33	-3.17	57.78	23.12	30.24
34	-3.27	59.52	24.59	32.76
35	-3.37	61.27	26.10	35.44
36	-3.47	63.03	27.66	38.27
37	-3.57	64.82	29.26	41.27
38	-3.67	66.62	30.91	44.43
39	-3.77	68.43	32.61	47.77
40	-3.87	70.27	34.34	51.28
41	-3.97	72.11	36.13	54.97
42	-4.06	73.98	37.96	58.85
43	-4.16	75.86	39.83	62.92
44	-4.26	77.75	41.75	67.18
45	-4.36	79.66	43.71	71.64
46	-4.46	81.59	45.72	76.30
47	-4.56	83.53	47.78	81.17
48	-4.66	85.49	49.88	86.26
49	-4.76	87.47	52.02	91.56
50	-4.86	89.46	54.21	97.08
51	-4.96	91.47	56.45	102.83
52	-5.06	93.49	58.73	108.81
53	-5.16	95.53	61.05	115.02
54	-5.25	97.59	63.42	121.47
55	-5.35	99.66	65.84	128.17
56	-5.45	101.75	68.30	135.12
57	-5.55	103.85	70.81	142.31
58	-5.65	105.97	73.36	149.77
59	-5.75	108.11	75.96	157.49
60	-5.85	110.26	78.60	165.47
61	-5.95	112.43	81.28	173.73
62	-6.05	114.61	84.02	182.26
63	-6.15	116.81	86.79	191.08
64	-6.25	119.02	89.62	200.17
65	-6.35	121.26	92.48	209.56
66	-6.44	123.50	95.40	219.24
67	-6.54	125.77	98.35	229.22
68	-6.64	128.05	101.36	239.50
69	-6.74	130.34	104.40	250.09
70	-6.84	132.66	107.50	260.99
71	-6.94	134.98	110.64	272.21
72	-7.04	137.33	113.82	283.75
73	-7.14	139.69	117.05	295.62
74	-7.24	142.06	120.32	307.81
75	-7.34	144.45	123.64	320.34
76	-7.44	146.86	127.01	333.21
77	-7.53	149.29	130.41	346.42

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
78	-7.63	151.73	133.87	359.98
79	-7.73	154.18	137.37	373.90
80	-7.83	156.65	140.91	388.17
81	-7.93	159.14	144.50	402.80
82	-8.03	161.65	148.14	417.80
83	-8.13	164.16	151.82	433.17
84	-8.23	166.70	155.54	448.92
85	-8.33	169.25	159.31	465.04
86	-8.43	171.82	163.13	481.55
87	-8.53	174.40	166.99	498.45
88	-8.63	177.00	170.90	515.74
89	-8.72	179.62	174.85	533.43
90	-8.82	182.25	178.85	551.53
91	-8.92	184.90	182.89	570.03
92	-9.02	187.56	186.97	588.94
93	-9.12	190.24	191.11	608.27
94	-9.22	192.94	195.28	628.02
95	-9.32	195.65	199.50	648.19
96	-9.42	198.38	203.77	668.79
97	-9.52	201.12	208.08	689.83
98	-9.62	203.88	212.44	711.31
99	-9.72	206.66	216.84	733.23
100	-9.82	209.45	221.29	755.60
101	-9.91	212.26	225.79	778.42
102	-10.01	215.08	230.32	801.70
103	-10.11	217.92	234.91	825.44
104	-10.21	220.78	239.54	849.64
105	-10.31	223.65	244.21	874.32
106	-10.41	226.54	248.93	899.47

Mensola valle

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	3.06	0.38
6	-0.40	0.00	4.29	0.75
7	-0.30	0.00	5.52	1.24
8	-0.20	0.00	6.74	1.85
9	-0.10	0.00	7.97	2.59
10	0.00	0.00	9.19	3.45
11	0.00	0.00	11.44	3.45

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	3.06	0.38
6	-0.40	0.00	4.29	0.75
7	-0.30	0.00	5.52	1.24

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
8	-0.20	0.00	6.74	1.85
9	-0.10	0.00	7.97	2.59
10	0.00	0.00	9.19	3.45
11	0.00	0.00	11.44	3.45

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	0.00	3.18	0.40
6	-0.40	0.00	4.45	0.78
7	-0.30	0.00	5.72	1.29
8	-0.20	0.00	6.99	1.92
9	-0.10	0.00	8.26	2.68
10	0.00	0.00	9.53	3.57
11	0.00	-0.11	11.03	3.57

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	0.00	3.06	0.38
6	-0.40	0.00	4.29	0.75
7	-0.30	0.00	5.52	1.24
8	-0.20	0.00	6.74	1.85
9	-0.10	0.00	7.97	2.59
10	0.00	0.00	9.19	3.45
11	0.00	-0.11	10.69	3.45

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	-9.60	3.06	9.98
6	-0.40	-9.60	4.29	10.35
7	-0.30	-9.60	5.52	10.84
8	-0.20	-9.60	6.74	11.45
9	-0.10	-9.60	7.97	12.19
10	0.00	-9.60	9.19	13.05
11	0.00	-9.60	10.69	13.05

Combinazione n° 10 - SLER

n°	X [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

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	3.06	0.38
6	-0.40	0.00	4.29	0.75
7	-0.30	0.00	5.52	1.24
8	-0.20	0.00	6.74	1.85
9	-0.10	0.00	7.97	2.59
10	0.00	0.00	9.19	3.45
11	0.00	0.00	10.69	3.45

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	3.06	0.38
6	-0.40	0.00	4.29	0.75
7	-0.30	0.00	5.52	1.24
8	-0.20	0.00	6.74	1.85
9	-0.10	0.00	7.97	2.59
10	0.00	0.00	9.19	3.45
11	0.00	0.00	10.69	3.45

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	3.06	0.38
6	-0.40	0.00	4.29	0.75
7	-0.30	0.00	5.52	1.24
8	-0.20	0.00	6.74	1.85
9	-0.10	0.00	7.97	2.59
10	0.00	0.00	9.19	3.45
11	0.00	0.00	10.69	3.45

Piastra fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	241.43	1480.14	0.00	0.00	-758.14	MAX
161	-444.77	-814.75	-26.26	0.87	-954.49	MIN
235	241.43	1480.14	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-379.00	-1183.48	15.36	-21.52	-2112.51	MIN
418	-125.41	254.55	492.23	-177.69	120.39	MAX
136	-125.41	254.55	-492.23	177.69	120.39	MIN
185	-132.14	72.58	-70.41	739.48	102.31	MAX

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
434	-132.14	72.58	70.41	-739.48	102.31	MIN
264	163.26	269.45	45.47	-139.29	187.19	MAX
396	-379.00	-1183.48	-15.36	21.52	-2112.51	MIN

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-894.78	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-894.78	MAX
20	-440.73	-1384.94	17.56	-24.61	-2456.01	MIN
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-124.11	317.40	-568.63	170.36	150.73	MIN
185	-146.41	85.47	-80.34	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	85.47	80.34	-836.52	122.87	MIN
278	219.34	299.53	0.93	4.17	231.53	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	24.61	-2456.01	MIN

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

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	312.20	1675.20	0.00	0.00	-863.09	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-440.73	-1384.94	15.36	-24.61	-2456.01	MIN
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-125.41	254.55	-568.63	170.36	120.39	MIN
185	-132.14	85.47	-70.41	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	72.58	70.41	-836.52	102.31	MIN
278	219.34	299.53	45.47	4.17	231.53	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	21.52	-2456.01	MIN

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

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	312.20	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-440.73	-1384.94	15.36	-24.61	-2456.01	MIN
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-125.41	254.55	-568.63	170.36	120.39	MIN
185	-132.14	85.47	-70.41	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	72.58	70.41	-836.52	102.31	MIN
278	219.34	299.53	45.47	4.17	231.53	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	21.52	-2456.01	MIN

Combinazione n° 9 - ECC

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	312.20	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-440.73	-1384.94	15.36	-24.61	-2456.01	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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-125.41	254.55	-568.63	170.36	120.39	MIN
185	-132.14	85.47	-70.41	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	72.58	70.41	-836.52	102.31	MIN
278	219.34	299.53	45.47	4.17	231.53	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	21.52	-2456.01	MIN

Combinazione n° 10 - SLER

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	312.20	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-440.73	-1384.94	15.36	-24.61	-2456.01	MIN
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-125.41	254.55	-568.63	170.36	120.39	MIN
185	-132.14	85.47	-70.41	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	72.58	70.41	-836.52	102.31	MIN
292	173.41	280.19	-39.76	182.18	263.75	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	21.52	-2456.01	MIN

Combinazione n° 11 - SLEF


In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	312.20	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-440.73	-1384.94	15.36	-24.61	-2456.01	MIN
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-125.41	254.55	-568.63	170.36	120.39	MIN
185	-132.14	85.47	-70.41	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	72.58	70.41	-836.52	102.31	MIN
292	219.34	299.53	45.47	182.18	263.75	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	21.52	-2456.01	MIN

Combinazione n° 12 - SLEQ

In	Mx [kNm]	My [kNm]	Mxy [kNm]	Tx [kN]	Ty [kN]	
235	312.20	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
161	-488.56	-942.16	-28.22	0.65	-1088.24	MIN
235	305.41	1754.45	0.00	0.00	-758.14	MAX
20	-440.73	-1384.94	15.36	-24.61	-2456.01	MIN
418	-124.11	317.40	568.63	-170.36	150.73	MAX
136	-125.41	254.55	-568.63	170.36	120.39	MIN
185	-132.14	85.47	-70.41	836.52	122.87	MAX
434	-146.41	72.58	70.41	-836.52	102.31	MIN
292	219.34	299.53	45.47	182.18	263.75	MAX
396	-440.73	-1384.94	-17.56	21.52	-2456.01	MIN

Verifiche strutturali

Verifiche a flessione

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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	sforzo normale agente espressa in [kN]
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	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	45.24	3.45	11.44	1097.99	3644.54	318.471
2	-0.10	100	51	22.62	45.24	3.45	12.67	1094.69	4018.46	317.233
3	-0.20	100	51	22.62	45.24	3.46	13.91	1092.10	4384.43	315.278
4	-0.30	100	52	22.62	45.24	3.49	15.16	1086.79	4716.79	311.094
5	-0.40	100	53	22.62	45.24	3.55	16.43	1082.85	5019.19	305.428
6	-0.50	100	53	22.62	45.24	3.63	17.72	1082.27	5289.68	298.503
7	-0.59	100	54	22.62	45.24	3.74	19.02	1085.84	5522.62	290.297
8	-0.69	100	55	22.62	45.24	3.90	20.34	1094.20	5713.78	280.866
9	-0.79	100	55	22.62	45.24	4.10	21.68	1107.62	5859.68	270.295
10	-0.89	100	56	22.62	45.24	4.35	23.03	1126.53	5960.57	258.815
11	-0.99	100	57	22.62	45.24	4.67	24.40	1151.19	6018.91	246.700
12	-1.09	100	57	22.62	45.24	5.04	25.78	1181.41	6037.27	234.175
13	-1.19	100	58	22.62	45.24	5.49	27.18	1216.32	6016.71	221.362
14	-1.29	100	59	22.62	45.24	6.02	28.60	1255.75	5963.43	208.542
15	-1.39	100	59	22.62	45.24	6.63	30.03	1299.18	5882.47	195.904
16	-1.49	100	60	22.62	45.24	7.33	31.47	1346.04	5778.90	183.604
17	-1.59	100	61	22.62	45.24	8.13	32.94	1395.78	5657.59	171.764
18	-1.69	100	61	22.62	45.24	9.02	34.42	1447.86	5523.00	160.470
19	-1.78	100	62	22.62	45.24	10.03	35.91	1499.32	5370.16	149.532
20	-1.88	100	63	22.62	45.24	11.14	37.42	1547.53	5196.72	138.859
21	-1.98	100	63	22.62	45.24	12.38	38.95	1596.17	5021.18	128.907
22	-2.08	100	64	22.62	45.24	13.75	40.50	1645.00	4846.16	119.672
23	-2.18	100	64	22.62	45.24	15.24	42.05	1682.67	4642.85	110.400

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
24	-2.28	100	65	22.62	45.24	16.88	43.63	1701.07	4398.02	100.802
25	-2.38	100	66	22.62	45.24	18.65	45.22	1718.41	4165.97	92.123
26	-2.48	100	66	22.62	45.24	20.58	46.83	1726.43	3928.12	83.881
27	-2.58	100	67	22.62	45.24	22.67	48.45	1735.71	3710.33	76.576
28	-2.68	100	68	22.62	45.24	24.91	50.09	1738.13	3494.73	69.766
29	-2.78	100	68	22.62	45.24	27.33	51.75	1738.76	3292.28	63.622
30	-2.88	100	69	22.62	45.24	29.92	53.42	1741.17	3108.68	58.194
31	-2.97	100	70	22.62	45.24	32.69	55.11	1736.59	2927.30	53.120
32	-3.07	100	70	22.62	45.24	35.65	56.81	1732.27	2760.49	48.591
33	-3.17	100	71	22.62	45.24	38.80	58.53	1730.02	2609.67	44.587
34	-3.27	100	72	22.62	45.24	42.15	60.27	1728.23	2470.90	41.000
35	-3.37	100	72	22.62	45.24	45.71	62.02	1720.86	2334.92	37.650
36	-3.47	100	73	22.62	45.24	49.47	63.78	1715.62	2211.88	34.677
37	-3.57	100	74	22.62	45.24	53.46	65.57	1712.27	2100.16	32.030
38	-3.67	100	74	22.62	45.24	57.67	67.37	1710.59	1998.38	29.664
39	-3.77	100	75	22.62	45.24	62.10	69.18	1710.37	1905.37	27.541
40	-3.87	100	76	22.62	45.24	66.78	71.02	1705.16	1813.40	25.535
41	-3.97	100	76	22.62	45.24	71.69	72.86	1701.26	1729.07	23.731
42	-4.06	100	77	22.62	45.24	76.85	74.73	1698.79	1651.77	22.104
43	-4.16	100	78	22.62	45.24	82.27	76.61	1697.60	1580.72	20.635
44	-4.26	100	78	22.62	45.24	87.95	78.50	1697.57	1515.25	19.302
45	-4.36	100	79	22.62	45.24	93.89	80.41	1698.56	1454.76	18.091
46	-4.46	100	80	22.62	45.24	100.10	82.34	1700.48	1398.73	16.987
47	-4.56	100	80	22.62	45.24	106.60	84.28	1700.04	1344.18	15.948
48	-4.66	100	81	22.62	45.24	113.38	86.24	1698.26	1291.85	14.979
49	-4.76	100	82	22.62	45.24	120.44	88.22	1697.42	1243.28	14.093
50	-4.86	100	82	22.62	45.24	127.81	90.21	1697.42	1198.09	13.281
51	-4.96	100	83	22.62	45.24	135.48	92.22	1698.19	1155.96	12.535
52	-5.06	100	84	22.62	45.24	143.45	94.24	1699.66	1116.60	11.848
53	-5.16	100	84	22.62	45.24	151.74	96.28	1701.77	1079.77	11.215
54	-5.25	100	85	22.62	45.24	160.36	98.34	1704.46	1045.25	10.629
55	-5.35	100	86	22.62	45.24	169.30	100.41	1707.68	1012.82	10.087
56	-5.45	100	86	22.62	45.24	178.57	102.50	1711.38	982.32	9.584
57	-5.55	100	87	22.62	45.24	188.18	104.60	1715.54	953.58	9.116
58	-5.65	100	88	22.62	45.24	198.14	106.72	1720.15	926.50	8.682
59	-5.75	100	88	22.62	45.24	208.45	108.86	1725.24	900.96	8.277
60	-5.85	100	89	22.62	45.24	219.12	111.01	1730.70	876.80	7.899
61	-5.95	100	90	22.62	45.24	230.15	113.18	1736.49	853.93	7.545
62	-6.05	100	90	22.62	45.24	241.55	115.36	1742.61	832.25	7.214
63	-6.15	100	91	22.62	45.24	253.32	117.56	1749.02	811.67	6.904
64	-6.25	100	91	22.62	45.24	265.48	119.77	1755.71	792.11	6.613
65	-6.35	100	92	22.62	45.24	278.03	122.01	1762.66	773.51	6.340
66	-6.44	100	93	22.62	45.24	290.97	124.25	1769.85	755.80	6.083
67	-6.54	100	93	22.62	45.24	304.31	126.52	1777.27	738.91	5.840
68	-6.64	100	94	22.62	45.24	318.05	128.80	1784.89	722.80	5.612
69	-6.74	100	95	22.62	45.24	332.21	131.09	1792.72	707.42	5.396
70	-6.84	100	95	22.62	45.24	346.79	133.41	1800.74	692.72	5.193
71	-6.94	100	96	22.62	45.24	361.79	135.73	1808.93	678.65	5.000
72	-7.04	100	97	22.62	45.24	377.23	138.08	1817.29	665.19	4.817
73	-7.14	100	97	22.62	45.24	393.10	140.44	1825.81	652.28	4.645
74	-7.24	100	98	22.62	45.24	409.41	142.81	1834.48	639.91	4.481
75	-7.34	100	99	22.62	45.24	426.17	145.20	1843.29	628.04	4.325
76	-7.44	100	99	22.62	45.24	443.39	147.61	1852.23	616.64	4.177
77	-7.53	100	100	22.62	45.24	461.07	150.04	1861.31	605.68	4.037
78	-7.63	100	101	22.62	45.24	479.22	152.48	1870.50	595.15	3.903
79	-7.73	100	101	22.62	45.24	497.84	154.93	1879.81	585.02	3.776
80	-7.83	100	102	22.62	45.24	516.93	157.40	1889.22	575.26	3.655
81	-7.93	100	103	22.62	45.24	536.52	159.89	1898.74	565.86	3.539
82	-8.03	100	103	22.62	45.24	556.60	162.40	1908.37	556.79	3.429
83	-8.13	100	104	22.62	45.24	577.17	164.91	1918.08	548.05	3.323
84	-8.23	100	105	22.62	45.24	598.25	167.45	1927.89	539.62	3.223
85	-8.33	100	105	22.62	45.24	619.84	170.00	1937.78	531.48	3.126
86	-8.43	100	106	22.62	45.24	641.94	172.57	1947.76	523.61	3.034
87	-8.53	100	107	22.62	45.24	664.57	175.15	1957.82	516.01	2.946
88	-8.63	100	107	22.62	45.24	687.72	177.75	1967.95	508.65	2.862
89	-8.72	100	108	22.62	45.24	711.41	180.37	1978.16	501.54	2.781
90	-8.82	100	109	22.62	45.24	735.64	183.00	1988.44	494.65	2.703

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
91	-8.92	100	109	22.62	45.24	760.42	185.65	1998.78	487.99	2.629
92	-9.02	100	110	22.62	45.24	785.75	188.31	2009.19	481.53	2.557
93	-9.12	100	111	22.62	45.24	811.63	190.99	2019.67	475.27	2.488
94	-9.22	100	111	22.62	45.24	838.09	193.69	2030.20	469.20	2.422
95	-9.32	100	112	22.62	45.24	865.11	196.40	2040.79	463.31	2.359
96	-9.42	100	113	22.62	45.24	892.71	199.13	2051.44	457.60	2.298
97	-9.52	100	113	22.62	45.24	920.89	201.87	2062.14	452.05	2.239
98	-9.62	100	114	22.62	45.24	949.67	204.63	2072.90	446.67	2.183
99	-9.72	100	115	22.62	45.24	979.04	207.41	2083.23	441.33	2.128
100	-9.82	100	115	22.62	45.24	1009.01	210.20	2093.42	436.11	2.075
101	-9.91	100	116	22.62	45.24	1039.58	213.01	2103.65	431.03	2.024
102	-10.01	100	117	22.62	45.24	1070.78	215.83	2113.92	426.10	1.974
103	-10.11	100	117	22.62	45.24	1102.59	218.67	2124.23	421.29	1.927
104	-10.21	100	118	22.62	45.24	1135.02	221.53	2134.57	416.62	1.881
105	-10.31	100	118	22.62	45.24	1168.09	224.40	2144.96	412.07	1.836
106	-10.41	100	119	22.62	45.24	1201.80	227.29	2155.37	407.63	1.793

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

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	45.24	3.45	11.44	1097.99	3644.54	318.471
2	-0.10	100	51	22.62	45.24	3.48	12.67	1097.12	3990.29	315.009
3	-0.20	100	51	22.62	45.24	3.59	13.91	1102.26	4267.13	306.842
4	-0.30	100	52	22.62	45.24	3.78	15.16	1114.22	4466.62	294.594
5	-0.40	100	53	22.62	45.24	4.06	16.43	1132.82	4586.69	279.110
6	-0.50	100	53	22.62	45.24	4.43	17.72	1158.51	4636.57	261.648
7	-0.59	100	54	22.62	45.24	4.90	19.02	1189.65	4623.05	243.011
8	-0.69	100	55	22.62	45.24	5.47	20.34	1225.40	4559.10	224.107
9	-0.79	100	55	22.62	45.24	6.15	21.68	1264.73	4457.29	205.606
10	-0.89	100	56	22.62	45.24	6.95	23.03	1306.66	4328.95	187.968
11	-0.99	100	57	22.62	45.24	7.87	24.40	1350.35	4183.66	171.478
12	-1.09	100	57	22.62	45.24	8.93	25.78	1385.51	4001.24	155.201
13	-1.19	100	58	22.62	45.24	10.11	27.18	1402.90	3769.83	138.697
14	-1.29	100	59	22.62	45.24	11.44	28.60	1417.70	3542.54	123.883
15	-1.39	100	59	22.62	45.24	12.92	30.03	1426.05	3314.19	110.373
16	-1.49	100	60	22.62	45.24	14.55	31.47	1434.64	3103.38	98.599
17	-1.59	100	61	22.62	45.24	16.34	32.94	1435.28	2893.28	87.840
18	-1.69	100	61	22.62	45.24	18.30	34.42	1437.76	2704.78	78.587
19	-1.78	100	62	22.62	45.24	20.42	35.91	1437.42	2527.74	70.385
20	-1.88	100	63	22.62	45.24	22.73	37.42	1434.56	2362.26	63.121
21	-1.98	100	63	22.62	45.24	25.22	38.95	1433.79	2214.81	56.860
22	-2.08	100	64	22.62	45.24	27.90	40.50	1433.79	2081.43	51.399
23	-2.18	100	64	22.62	45.24	30.77	42.05	1429.39	1953.58	46.453
24	-2.28	100	65	22.62	45.24	33.85	43.63	1427.03	1839.44	42.160
25	-2.38	100	66	22.62	45.24	37.13	45.22	1426.43	1737.10	38.413
26	-2.48	100	66	22.62	45.24	40.63	46.83	1427.38	1644.97	35.127
27	-2.58	100	67	22.62	45.24	44.36	48.45	1428.20	1560.12	32.199
28	-2.68	100	68	22.62	45.24	48.30	50.09	1426.00	1478.81	29.522
29	-2.78	100	68	22.62	45.24	52.48	51.75	1425.34	1405.35	27.158
30	-2.88	100	69	22.62	45.24	56.90	53.42	1426.04	1338.73	25.061
31	-2.97	100	70	22.62	45.24	61.57	55.11	1427.94	1278.09	23.193
32	-3.07	100	70	22.62	45.24	66.48	56.81	1430.88	1222.70	21.522
33	-3.17	100	71	22.62	45.24	71.66	58.53	1434.76	1171.94	20.023
34	-3.27	100	72	22.62	45.24	77.09	60.27	1439.00	1124.92	18.666
35	-3.37	100	72	22.62	45.24	82.80	62.02	1440.43	1078.91	17.397
36	-3.47	100	73	22.62	45.24	88.78	63.78	1442.63	1036.49	16.250
37	-3.57	100	74	22.62	45.24	95.04	65.57	1445.53	997.28	15.210
38	-3.67	100	74	22.62	45.24	101.59	67.37	1449.06	960.92	14.264
39	-3.77	100	75	22.62	45.24	108.43	69.18	1453.16	927.15	13.401
40	-3.87	100	76	22.62	45.24	115.58	71.02	1457.76	895.70	12.613
41	-3.97	100	76	22.62	45.24	123.03	72.86	1462.79	866.34	11.890
42	-4.06	100	77	22.62	45.24	130.79	74.73	1468.21	838.87	11.226
43	-4.16	100	78	22.62	45.24	138.87	76.61	1474.02	813.14	10.615

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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	-4.26	100	78	22.62	45.24	147.27	78.50	1480.19	789.00	10.051
45	-4.36	100	79	22.62	45.24	156.01	80.41	1486.68	766.31	9.530
46	-4.46	100	80	22.62	45.24	165.08	82.34	1493.47	744.95	9.047
47	-4.56	100	80	22.62	45.24	174.49	84.28	1500.54	724.81	8.600
48	-4.66	100	81	22.62	45.24	184.25	86.24	1507.85	705.79	8.184
49	-4.76	100	82	22.62	45.24	194.37	88.22	1515.40	687.81	7.797
50	-4.86	100	82	22.62	45.24	204.84	90.21	1523.17	670.79	7.436
51	-4.96	100	83	22.62	45.24	215.69	92.22	1531.14	654.64	7.099
52	-5.06	100	84	22.62	45.24	226.91	94.24	1539.29	639.32	6.784
53	-5.16	100	84	22.62	45.24	238.50	96.28	1547.61	624.76	6.489
54	-5.25	100	85	22.62	45.24	250.48	98.34	1556.09	610.91	6.212
55	-5.35	100	86	22.62	45.24	262.86	100.41	1564.73	597.72	5.953
56	-5.45	100	86	22.62	45.24	275.63	102.50	1573.50	585.14	5.709
57	-5.55	100	87	22.62	45.24	288.80	104.60	1582.41	573.13	5.479
58	-5.65	100	88	22.62	45.24	302.38	106.72	1591.50	561.69	5.263
59	-5.75	100	88	22.62	45.24	316.38	108.86	1600.83	550.79	5.060
60	-5.85	100	89	22.62	45.24	330.80	111.01	1610.28	540.36	4.868
61	-5.95	100	90	22.62	45.24	345.65	113.18	1619.84	530.38	4.686
62	-6.05	100	90	22.62	45.24	360.93	115.36	1629.51	520.81	4.515
63	-6.15	100	91	22.62	45.24	376.66	117.56	1639.28	511.64	4.352
64	-6.25	100	91	22.62	45.24	392.82	119.77	1649.14	502.83	4.198
65	-6.35	100	92	22.62	45.24	409.45	122.01	1659.10	494.38	4.052
66	-6.44	100	93	22.62	45.24	426.52	124.25	1669.14	486.25	3.913
67	-6.54	100	93	22.62	45.24	444.07	126.52	1679.26	478.43	3.782
68	-6.64	100	94	22.62	45.24	462.08	128.80	1689.46	470.91	3.656
69	-6.74	100	95	22.62	45.24	480.57	131.09	1699.73	463.66	3.537
70	-6.84	100	95	22.62	45.24	499.55	133.41	1710.08	456.68	3.423
71	-6.94	100	96	22.62	45.24	519.01	135.73	1720.49	449.95	3.315
72	-7.04	100	97	22.62	45.24	538.97	138.08	1730.97	443.45	3.212
73	-7.14	100	97	22.62	45.24	559.43	140.44	1741.51	437.18	3.113
74	-7.24	100	98	22.62	45.24	580.39	142.81	1752.11	431.13	3.019
75	-7.34	100	99	22.62	45.24	601.87	145.20	1762.77	425.28	2.929
76	-7.44	100	99	22.62	45.24	623.87	147.61	1773.48	419.62	2.843
77	-7.53	100	100	22.62	45.24	646.39	150.04	1784.24	414.15	2.760
78	-7.63	100	101	22.62	45.24	669.45	152.48	1795.06	408.85	2.681
79	-7.73	100	101	22.62	45.24	693.04	154.93	1805.92	403.72	2.606
80	-7.83	100	102	22.62	45.24	717.18	157.40	1816.83	398.75	2.533
81	-7.93	100	103	22.62	45.24	741.86	159.89	1827.78	393.94	2.464
82	-8.03	100	103	22.62	45.24	767.10	162.40	1838.78	389.27	2.397
83	-8.13	100	104	22.62	45.24	792.91	164.91	1849.82	384.74	2.333
84	-8.23	100	105	22.62	45.24	819.28	167.45	1860.91	380.35	2.271
85	-8.33	100	105	22.62	45.24	846.23	170.00	1872.03	376.08	2.212
86	-8.43	100	106	22.62	45.24	873.75	172.57	1883.19	371.94	2.155
87	-8.53	100	107	22.62	45.24	901.87	175.15	1894.38	367.91	2.101
88	-8.63	100	107	22.62	45.24	930.57	177.75	1905.62	364.00	2.048
89	-8.72	100	108	22.62	45.24	959.88	180.37	1916.88	360.20	1.997
90	-8.82	100	109	22.62	45.24	989.78	183.00	1928.17	356.50	1.948
91	-8.92	100	109	22.62	45.24	1020.30	185.65	1938.96	352.81	1.900
92	-9.02	100	110	22.62	45.24	1051.44	188.31	1949.79	349.21	1.854
93	-9.12	100	111	22.62	45.24	1083.20	190.99	1960.63	345.71	1.810
94	-9.22	100	111	22.62	45.24	1115.59	193.69	1971.50	342.29	1.767
95	-9.32	100	112	22.62	45.24	1148.61	196.40	1982.39	338.97	1.726
96	-9.42	100	113	22.62	45.24	1182.28	199.13	1993.30	335.73	1.686
97	-9.52	100	113	22.62	45.24	1216.59	201.87	2004.24	332.57	1.647
98	-9.62	100	114	22.62	45.24	1251.55	204.63	2015.19	329.49	1.610
99	-9.72	100	115	22.62	45.24	1287.18	207.41	2026.16	326.48	1.574
100	-9.82	100	115	22.62	45.24	1323.47	210.20	2037.15	323.55	1.539
101	-9.91	100	116	22.62	45.24	1360.43	213.01	2048.16	320.69	1.506
102	-10.01	100	117	22.62	45.24	1398.07	215.83	2059.18	317.89	1.473
103	-10.11	100	117	22.62	45.24	1436.40	218.67	2070.22	315.17	1.441
104	-10.21	100	118	22.62	45.24	1475.41	221.53	2081.28	312.50	1.411
105	-10.31	100	118	22.62	45.24	1515.12	224.40	2092.35	309.89	1.381
106	-10.41	100	119	22.62	45.24	1555.53	227.29	2103.44	307.35	1.352

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

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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	0.00	100	50	22.62	45.24	3.57	11.03	1114.47	3439.70	311.845
2	-0.10	100	51	22.62	45.24	3.61	12.25	1114.55	3788.36	309.166
3	-0.20	100	51	22.62	45.24	3.70	13.49	1118.68	4077.49	302.196
4	-0.30	100	52	22.62	45.24	3.87	14.75	1128.53	4301.90	291.690
5	-0.40	100	53	22.62	45.24	4.11	16.02	1144.33	4459.30	278.366
6	-0.50	100	53	22.62	45.24	4.43	17.31	1165.90	4552.50	263.045
7	-0.59	100	54	22.62	45.24	4.84	18.61	1192.71	4588.10	246.535
8	-0.69	100	55	22.62	45.24	5.33	19.93	1224.02	4574.89	229.551
9	-0.79	100	55	22.62	45.24	5.92	21.27	1259.00	4522.47	212.671
10	-0.89	100	56	22.62	45.24	6.61	22.62	1296.86	4440.17	196.325
11	-0.99	100	57	22.62	45.24	7.39	23.98	1336.88	4336.32	180.801
12	-1.09	100	57	22.62	45.24	8.29	25.37	1378.43	4217.98	166.276
13	-1.19	100	58	22.62	45.24	9.30	26.77	1411.67	4063.94	151.828
14	-1.29	100	59	22.62	45.24	10.42	28.18	1430.24	3867.41	137.229
15	-1.39	100	59	22.62	45.24	11.67	29.61	1448.98	3677.55	124.185
16	-1.49	100	60	22.62	45.24	13.04	31.06	1459.09	3475.62	111.897
17	-1.59	100	61	22.62	45.24	14.54	32.52	1470.00	3287.81	101.087
18	-1.69	100	61	22.62	45.24	16.18	34.00	1477.30	3104.84	91.308
19	-1.78	100	62	22.62	45.24	17.96	35.50	1481.06	2928.00	82.480
20	-1.88	100	63	22.62	45.24	19.88	37.01	1486.19	2767.08	74.764
21	-1.98	100	63	22.62	45.24	21.95	38.54	1488.25	2613.05	67.804
22	-2.08	100	64	22.62	45.24	24.17	40.08	1487.89	2466.99	61.549
23	-2.18	100	64	22.62	45.24	26.56	41.64	1489.17	2334.98	56.074
24	-2.28	100	65	22.62	45.24	29.10	43.22	1491.91	2215.38	51.262
25	-2.38	100	66	22.62	45.24	31.82	44.81	1491.24	2100.09	46.868
26	-2.48	100	66	22.62	45.24	34.70	46.42	1490.10	1992.96	42.937
27	-2.58	100	67	22.62	45.24	37.77	48.04	1490.45	1895.81	39.464
28	-2.68	100	68	22.62	45.24	41.01	49.68	1492.13	1807.42	36.382
29	-2.78	100	68	22.62	45.24	44.44	51.33	1494.99	1726.76	33.638
30	-2.88	100	69	22.62	45.24	48.07	53.01	1498.17	1652.12	31.169
31	-2.97	100	70	22.62	45.24	51.88	54.69	1497.66	1578.74	28.865
32	-3.07	100	70	22.62	45.24	55.90	56.40	1498.41	1511.65	26.804
33	-3.17	100	71	22.62	45.24	60.13	58.12	1500.27	1450.12	24.952
34	-3.27	100	72	22.62	45.24	64.56	59.85	1503.12	1393.53	23.283
35	-3.37	100	72	22.62	45.24	69.21	61.60	1506.86	1341.33	21.774
36	-3.47	100	73	22.62	45.24	74.07	63.37	1511.41	1293.07	20.405
37	-3.57	100	74	22.62	45.24	79.16	65.15	1516.67	1248.32	19.159
38	-3.67	100	74	22.62	45.24	84.48	66.95	1521.89	1206.19	18.015
39	-3.77	100	75	22.62	45.24	90.03	68.77	1524.26	1164.33	16.931
40	-3.87	100	76	22.62	45.24	95.82	70.60	1527.25	1125.35	15.939
41	-3.97	100	76	22.62	45.24	101.85	72.45	1530.77	1088.93	15.030
42	-4.06	100	77	22.62	45.24	108.12	74.31	1534.78	1054.86	14.195
43	-4.16	100	78	22.62	45.24	114.65	76.19	1539.27	1022.94	13.426
44	-4.26	100	78	22.62	45.24	121.43	78.09	1544.20	993.00	12.716
45	-4.36	100	79	22.62	45.24	128.48	80.00	1549.53	964.85	12.061
46	-4.46	100	80	22.62	45.24	135.79	81.93	1555.23	938.34	11.453
47	-4.56	100	80	22.62	45.24	143.37	83.87	1561.27	913.35	10.890
48	-4.66	100	81	22.62	45.24	151.22	85.83	1567.62	889.75	10.366
49	-4.76	100	82	22.62	45.24	159.35	87.81	1574.26	867.43	9.879
50	-4.86	100	82	22.62	45.24	167.77	89.80	1581.17	846.30	9.425
51	-4.96	100	83	22.62	45.24	176.48	91.81	1588.32	826.26	9.000
52	-5.06	100	84	22.62	45.24	185.48	93.83	1595.71	807.23	8.603
53	-5.16	100	84	22.62	45.24	194.77	95.87	1603.31	789.15	8.232
54	-5.25	100	85	22.62	45.24	204.37	97.92	1611.10	771.95	7.883
55	-5.35	100	86	22.62	45.24	214.28	100.00	1619.08	755.56	7.556
56	-5.45	100	86	22.62	45.24	224.50	102.08	1627.24	739.94	7.248
57	-5.55	100	87	22.62	45.24	235.03	104.19	1635.56	725.02	6.959
58	-5.65	100	88	22.62	45.24	245.89	106.31	1644.09	710.80	6.686
59	-5.75	100	88	22.62	45.24	257.07	108.44	1652.86	697.25	6.430
60	-5.85	100	89	22.62	45.24	268.58	110.59	1661.79	684.28	6.187
61	-5.95	100	90	22.62	45.24	280.43	112.76	1670.85	671.86	5.958
62	-6.05	100	90	22.62	45.24	292.61	114.95	1680.04	659.96	5.741
63	-6.15	100	91	22.62	45.24	305.14	117.15	1689.36	648.55	5.536
64	-6.25	100	91	22.62	45.24	318.02	119.36	1698.79	637.59	5.342
65	-6.35	100	92	22.62	45.24	331.26	121.59	1708.33	627.07	5.157
66	-6.44	100	93	22.62	45.24	344.85	123.84	1717.97	616.95	4.982

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
67	-6.54	100	93	22.62	45.24	358.80	126.10	1727.72	607.22	4.815
68	-6.64	100	94	22.62	45.24	373.12	128.38	1737.56	597.86	4.657
69	-6.74	100	95	22.62	45.24	387.82	130.68	1747.49	588.84	4.506
70	-6.84	100	95	22.62	45.24	402.89	132.99	1757.50	580.14	4.362
71	-6.94	100	96	22.62	45.24	418.34	135.32	1767.60	571.76	4.225
72	-7.04	100	97	22.62	45.24	434.18	137.66	1777.77	563.67	4.095
73	-7.14	100	97	22.62	45.24	450.41	140.02	1788.02	555.86	3.970
74	-7.24	100	98	22.62	45.24	467.03	142.40	1798.34	548.32	3.851
75	-7.34	100	99	22.62	45.24	484.06	144.79	1808.74	541.03	3.737
76	-7.44	100	99	22.62	45.24	501.48	147.20	1819.19	533.98	3.628
77	-7.53	100	100	22.62	45.24	519.32	149.62	1829.71	527.16	3.523
78	-7.63	100	101	22.62	45.24	537.57	152.06	1840.29	520.56	3.423
79	-7.73	100	101	22.62	45.24	556.25	154.52	1850.93	514.16	3.328
80	-7.83	100	102	22.62	45.24	575.34	156.99	1861.63	507.97	3.236
81	-7.93	100	103	22.62	45.24	594.86	159.48	1872.37	501.97	3.148
82	-8.03	100	103	22.62	45.24	614.82	161.98	1883.18	496.15	3.063
83	-8.13	100	104	22.62	45.24	635.21	164.50	1894.03	490.50	2.982
84	-8.23	100	105	22.62	45.24	656.04	167.04	1904.93	485.02	2.904
85	-8.33	100	105	22.62	45.24	677.32	169.59	1915.87	479.70	2.829
86	-8.43	100	106	22.62	45.24	699.05	172.16	1926.87	474.53	2.756
87	-8.53	100	107	22.62	45.24	721.24	174.74	1937.90	469.51	2.687
88	-8.63	100	107	22.62	45.24	743.89	177.34	1948.98	464.63	2.620
89	-8.72	100	108	22.62	45.24	767.00	179.96	1960.10	459.89	2.556
90	-8.82	100	109	22.62	45.24	790.58	182.59	1971.26	455.27	2.493
91	-8.92	100	109	22.62	45.24	814.64	185.24	1982.46	450.78	2.434
92	-9.02	100	110	22.62	45.24	839.17	187.90	1993.69	446.41	2.376
93	-9.12	100	111	22.62	45.24	864.19	190.58	2004.97	442.15	2.320
94	-9.22	100	111	22.62	45.24	889.70	193.28	2016.27	438.01	2.266
95	-9.32	100	112	22.62	45.24	915.70	195.99	2027.62	433.97	2.214
96	-9.42	100	113	22.62	45.24	942.20	198.72	2038.99	430.04	2.164
97	-9.52	100	113	22.62	45.24	969.20	201.46	2050.18	426.16	2.115
98	-9.62	100	114	22.62	45.24	996.70	204.22	2061.03	422.29	2.068
99	-9.72	100	115	22.62	45.24	1024.72	207.00	2071.90	418.53	2.022
100	-9.82	100	115	22.62	45.24	1053.26	209.79	2082.79	414.85	1.977
101	-9.91	100	116	22.62	45.24	1082.31	212.60	2093.70	411.26	1.934
102	-10.01	100	117	22.62	45.24	1111.89	215.42	2104.64	407.76	1.893
103	-10.11	100	117	22.62	45.24	1142.01	218.26	2115.60	404.33	1.853
104	-10.21	100	118	22.62	45.24	1172.65	221.12	2126.57	400.99	1.813
105	-10.31	100	118	22.62	45.24	1203.84	223.99	2137.57	397.72	1.776
106	-10.41	100	119	22.62	45.24	1235.57	226.88	2148.58	394.52	1.739

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	45.24	3.45	10.69	1114.22	3456.02	323.177
2	-0.10	100	51	22.62	45.24	3.47	11.92	1111.96	3818.39	320.409
3	-0.20	100	51	22.62	45.24	3.54	13.16	1113.57	4136.55	314.409
4	-0.30	100	52	22.62	45.24	3.67	14.41	1119.84	4401.88	305.433
5	-0.40	100	53	22.62	45.24	3.85	15.68	1130.53	4606.57	293.724
6	-0.50	100	53	22.62	45.24	4.09	16.97	1145.47	4748.31	279.795
7	-0.59	100	54	22.62	45.24	4.41	18.27	1166.55	4838.18	264.757
8	-0.69	100	55	22.62	45.24	4.79	19.59	1193.35	4881.32	249.130
9	-0.79	100	55	22.62	45.24	5.25	20.93	1225.26	4884.04	233.364
10	-0.89	100	56	22.62	45.24	5.79	22.28	1260.77	4849.97	217.680
11	-0.99	100	57	22.62	45.24	6.42	23.65	1297.67	4780.64	202.161
12	-1.09	100	57	22.62	45.24	7.14	25.03	1336.81	4688.82	187.320
13	-1.19	100	58	22.62	45.24	7.95	26.43	1377.64	4580.66	173.310
14	-1.29	100	59	22.62	45.24	8.86	27.85	1419.71	4461.39	160.217
15	-1.39	100	59	22.62	45.24	9.88	29.28	1462.64	4335.27	148.076
16	-1.49	100	60	22.62	45.24	11.00	30.72	1488.41	4156.22	135.273
17	-1.59	100	61	22.62	45.24	12.24	32.19	1507.50	3963.70	123.141
18	-1.69	100	61	22.62	45.24	13.60	33.67	1524.58	3774.41	112.108
19	-1.78	100	62	22.62	45.24	15.08	35.16	1535.28	3580.08	101.814

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
20	-1.88	100	63	22.62	45.24	16.69	36.67	1546.80	3399.54	92.695
21	-1.98	100	63	22.62	45.24	18.43	38.20	1553.64	3220.97	84.314
22	-2.08	100	64	22.62	45.24	20.30	39.75	1557.87	3049.64	76.729
23	-2.18	100	64	22.62	45.24	22.32	41.30	1563.38	2892.96	70.039
24	-2.28	100	65	22.62	45.24	24.49	42.88	1566.11	2742.64	63.960
25	-2.38	100	66	22.62	45.24	26.80	44.47	1565.78	2598.19	58.423
26	-2.48	100	66	22.62	45.24	29.27	46.08	1567.01	2466.84	53.535
27	-2.58	100	67	22.62	45.24	31.90	47.70	1569.65	2347.14	49.203
28	-2.68	100	68	22.62	45.24	34.70	49.34	1570.30	2233.15	45.258
29	-2.78	100	68	22.62	45.24	37.66	51.00	1568.63	2124.13	41.651
30	-2.88	100	69	22.62	45.24	40.80	52.67	1568.43	2024.75	38.443
31	-2.97	100	70	22.62	45.24	44.12	54.36	1569.56	1933.89	35.578
32	-3.07	100	70	22.62	45.24	47.62	56.06	1571.86	1850.59	33.011
33	-3.17	100	71	22.62	45.24	51.31	57.78	1575.22	1774.02	30.703
34	-3.27	100	72	22.62	45.24	55.19	59.52	1575.66	1699.29	28.552
35	-3.37	100	72	22.62	45.24	59.26	61.27	1575.59	1628.85	26.586
36	-3.47	100	73	22.62	45.24	63.54	63.03	1576.66	1564.03	24.812
37	-3.57	100	74	22.62	45.24	68.03	64.82	1578.75	1504.22	23.207
38	-3.67	100	74	22.62	45.24	72.73	66.62	1581.77	1448.89	21.749
39	-3.77	100	75	22.62	45.24	77.64	68.43	1585.62	1397.58	20.422
40	-3.87	100	76	22.62	45.24	82.77	70.27	1590.23	1349.90	19.212
41	-3.97	100	76	22.62	45.24	88.13	72.11	1595.34	1305.34	18.101
42	-4.06	100	77	22.62	45.24	93.72	73.98	1598.54	1261.75	17.056
43	-4.16	100	78	22.62	45.24	99.55	75.86	1600.41	1219.55	16.077
44	-4.26	100	78	22.62	45.24	105.61	77.75	1602.91	1180.11	15.178
45	-4.36	100	79	22.62	45.24	111.91	79.66	1605.98	1143.19	14.350
46	-4.46	100	80	22.62	45.24	118.47	81.59	1609.58	1108.55	13.587
47	-4.56	100	80	22.62	45.24	125.27	83.53	1613.66	1076.01	12.881
48	-4.66	100	81	22.62	45.24	132.34	85.49	1618.19	1045.39	12.228
49	-4.76	100	82	22.62	45.24	139.67	87.47	1623.12	1016.52	11.621
50	-4.86	100	82	22.62	45.24	147.26	89.46	1628.42	989.28	11.058
51	-4.96	100	83	22.62	45.24	155.12	91.47	1634.07	963.53	10.534
52	-5.06	100	84	22.62	45.24	163.27	93.49	1640.03	939.15	10.045
53	-5.16	100	84	22.62	45.24	171.69	95.53	1646.30	916.05	9.589
54	-5.25	100	85	22.62	45.24	180.40	97.59	1652.84	894.13	9.162
55	-5.35	100	86	22.62	45.24	189.39	99.66	1659.63	873.30	8.763
56	-5.45	100	86	22.62	45.24	198.69	101.75	1666.66	853.50	8.388
57	-5.55	100	87	22.62	45.24	208.28	103.85	1673.92	834.64	8.037
58	-5.65	100	88	22.62	45.24	218.17	105.97	1681.43	816.70	7.707
59	-5.75	100	88	22.62	45.24	228.38	108.11	1689.24	799.62	7.397
60	-5.85	100	89	22.62	45.24	238.90	110.26	1697.24	783.32	7.104
61	-5.95	100	90	22.62	45.24	249.73	112.43	1705.42	767.75	6.829
62	-6.05	100	90	22.62	45.24	260.89	114.61	1713.78	752.86	6.569
63	-6.15	100	91	22.62	45.24	272.38	116.81	1722.30	738.60	6.323
64	-6.25	100	91	22.62	45.24	284.20	119.02	1730.97	724.95	6.091
65	-6.35	100	92	22.62	45.24	296.35	121.26	1739.79	711.86	5.871
66	-6.44	100	93	22.62	45.24	308.85	123.50	1748.74	699.30	5.662
67	-6.54	100	93	22.62	45.24	321.69	125.77	1757.82	687.24	5.464
68	-6.64	100	94	22.62	45.24	334.88	128.05	1767.03	675.66	5.277
69	-6.74	100	95	22.62	45.24	348.43	130.34	1776.36	664.52	5.098
70	-6.84	100	95	22.62	45.24	362.34	132.66	1785.79	653.80	4.929
71	-6.94	100	96	22.62	45.24	376.61	134.98	1795.33	643.48	4.767
72	-7.04	100	97	22.62	45.24	391.25	137.33	1804.97	633.54	4.613
73	-7.14	100	97	22.62	45.24	406.26	139.69	1814.71	623.96	4.467
74	-7.24	100	98	22.62	45.24	421.66	142.06	1824.54	614.72	4.327
75	-7.34	100	99	22.62	45.24	437.43	144.45	1834.46	605.80	4.194
76	-7.44	100	99	22.62	45.24	453.60	146.86	1844.46	597.19	4.066
77	-7.53	100	100	22.62	45.24	470.15	149.29	1854.54	588.87	3.945
78	-7.63	100	101	22.62	45.24	487.11	151.73	1864.70	580.82	3.828
79	-7.73	100	101	22.62	45.24	504.46	154.18	1874.93	573.05	3.717
80	-7.83	100	102	22.62	45.24	522.22	156.65	1885.23	565.52	3.610
81	-7.93	100	103	22.62	45.24	540.39	159.14	1895.60	558.24	3.508
82	-8.03	100	103	22.62	45.24	558.98	161.65	1906.04	551.18	3.410
83	-8.13	100	104	22.62	45.24	577.99	164.16	1916.53	544.35	3.316
84	-8.23	100	105	22.62	45.24	597.42	166.70	1927.09	537.73	3.226
85	-8.33	100	105	22.62	45.24	617.28	169.25	1937.71	531.30	3.139
86	-8.43	100	106	22.62	45.24	637.58	171.82	1948.38	525.07	3.056

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
87	-8.53	100	107	22.62	45.24	658.31	174.40	1959.11	519.02	2.976
88	-8.63	100	107	22.62	45.24	679.49	177.00	1969.89	513.15	2.899
89	-8.72	100	108	22.62	45.24	701.12	179.62	1980.72	507.44	2.825
90	-8.82	100	109	22.62	45.24	723.20	182.25	1991.60	501.90	2.754
91	-8.92	100	109	22.62	45.24	745.73	184.90	2002.52	496.51	2.685
92	-9.02	100	110	22.62	45.24	768.73	187.56	2013.49	491.27	2.619
93	-9.12	100	111	22.62	45.24	792.20	190.24	2024.51	486.18	2.556
94	-9.22	100	111	22.62	45.24	816.13	192.94	2035.57	481.22	2.494
95	-9.32	100	112	22.62	45.24	840.55	195.65	2046.67	476.40	2.435
96	-9.42	100	113	22.62	45.24	865.44	198.38	2057.81	471.70	2.378
97	-9.52	100	113	22.62	45.24	890.82	201.12	2068.99	467.12	2.323
98	-9.62	100	114	22.62	45.24	916.69	203.88	2080.21	462.67	2.269
99	-9.72	100	115	22.62	45.24	943.05	206.66	2091.46	458.32	2.218
100	-9.82	100	115	22.62	45.24	969.91	209.45	2102.36	454.00	2.168
101	-9.91	100	116	22.62	45.24	997.28	212.26	2113.06	449.74	2.119
102	-10.01	100	117	22.62	45.24	1025.15	215.08	2123.78	445.58	2.072
103	-10.11	100	117	22.62	45.24	1053.54	217.92	2134.52	441.52	2.026
104	-10.21	100	118	22.62	45.24	1082.44	220.78	2145.30	437.56	1.982
105	-10.31	100	118	22.62	45.24	1111.87	223.65	2156.09	433.69	1.939
106	-10.41	100	119	22.62	45.24	1141.83	226.54	2166.91	429.92	1.898

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	45.24	13.05	10.69	1016.14	832.83	77.879
2	-0.10	100	51	22.62	45.24	13.05	11.92	1056.16	964.45	80.929
3	-0.20	100	51	22.62	45.24	13.06	13.16	1098.62	1106.59	84.110
4	-0.30	100	52	22.62	45.24	13.09	14.41	1143.74	1259.60	87.400
5	-0.40	100	53	22.62	45.24	13.13	15.68	1191.59	1423.47	90.763
6	-0.50	100	53	22.62	45.24	13.19	16.97	1242.15	1597.85	94.154
7	-0.59	100	54	22.62	45.24	13.28	18.27	1295.35	1781.98	97.514
8	-0.69	100	55	22.62	45.24	13.41	19.59	1349.62	1972.55	100.674
9	-0.79	100	55	22.62	45.24	13.56	20.93	1398.09	2157.27	103.077
10	-0.89	100	56	22.62	45.24	13.76	22.28	1447.49	2343.49	105.183
11	-0.99	100	57	22.62	45.24	14.00	23.65	1497.40	2528.46	106.922
12	-1.09	100	57	22.62	45.24	14.30	25.03	1547.32	2709.09	108.229
13	-1.19	100	58	22.62	45.24	14.64	26.43	1596.71	2882.12	109.046
14	-1.29	100	59	22.62	45.24	15.05	27.85	1645.03	3044.29	109.326
15	-1.39	100	59	22.62	45.24	15.51	29.28	1688.77	3186.94	108.854
16	-1.49	100	60	22.62	45.24	16.05	30.72	1729.57	3311.20	107.770
17	-1.59	100	61	22.62	45.24	16.66	32.19	1768.49	3417.79	106.181
18	-1.69	100	61	22.62	45.24	17.34	33.67	1805.28	3505.49	104.121
19	-1.78	100	62	22.62	45.24	18.10	35.16	1839.80	3573.73	101.633
20	-1.88	100	63	22.62	45.24	18.95	36.67	1871.98	3622.52	98.775
21	-1.98	100	63	22.62	45.24	19.89	38.20	1901.80	3652.42	95.608
22	-2.08	100	64	22.62	45.24	20.93	39.75	1929.36	3664.51	92.199
23	-2.18	100	64	22.62	45.24	22.06	41.30	1954.76	3660.19	88.614
24	-2.28	100	65	22.62	45.24	23.30	42.88	1978.18	3641.15	84.914
25	-2.38	100	66	22.62	45.24	24.64	44.47	1999.50	3608.61	81.144
26	-2.48	100	66	22.62	45.24	26.10	46.08	2014.60	3556.86	77.190
27	-2.58	100	67	22.62	45.24	27.67	47.70	2027.85	3495.42	73.275
28	-2.68	100	68	22.62	45.24	29.37	49.34	2039.54	3426.31	69.439
29	-2.78	100	68	22.62	45.24	31.19	51.00	2049.99	3351.38	65.716
30	-2.88	100	69	22.62	45.24	33.15	52.67	2059.48	3272.26	62.128
31	-2.97	100	70	22.62	45.24	35.24	54.36	2068.24	3190.39	58.693
32	-3.07	100	70	22.62	45.24	37.47	56.06	2076.51	3106.96	55.422
33	-3.17	100	71	22.62	45.24	39.84	57.78	2084.46	3023.00	52.319
34	-3.27	100	72	22.62	45.24	42.36	59.52	2090.27	2936.54	49.341
35	-3.37	100	72	22.62	45.24	45.04	61.27	2088.39	2840.79	46.367
36	-3.47	100	73	22.62	45.24	47.87	63.03	2086.83	2747.67	43.590
37	-3.57	100	74	22.62	45.24	50.87	64.82	2085.71	2657.55	41.000
38	-3.67	100	74	22.62	45.24	54.03	66.62	2085.09	2570.65	38.588
39	-3.77	100	75	22.62	45.24	57.37	68.43	2085.04	2487.12	36.344

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Afi	Afs	M	N	Mu	Nu	FS
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kN]	[kNm]	[kN]	
40	-3.87	100	76	22.62	45.24	60.88	70.27	2085.59	2407.03	34.256
41	-3.97	100	76	22.62	45.24	64.57	72.11	2086.77	2330.39	32.316
42	-4.06	100	77	22.62	45.24	68.45	73.98	2088.58	2257.15	30.512
43	-4.16	100	78	22.62	45.24	72.52	75.86	2091.02	2187.25	28.834
44	-4.26	100	78	22.62	45.24	76.78	77.75	2089.72	2116.17	27.217
45	-4.36	100	79	22.62	45.24	81.24	79.66	2087.03	2046.53	25.690
46	-4.46	100	80	22.62	45.24	85.90	81.59	2085.11	1980.43	24.273
47	-4.56	100	80	22.62	45.24	90.77	83.53	2083.92	1917.71	22.957
48	-4.66	100	81	22.62	45.24	95.86	85.49	2083.44	1858.18	21.735
49	-4.76	100	82	22.62	45.24	101.16	87.47	2083.64	1801.68	20.598
50	-4.86	100	82	22.62	45.24	106.68	89.46	2084.48	1748.02	19.539
51	-4.96	100	83	22.62	45.24	112.43	91.47	2085.94	1697.06	18.553
52	-5.06	100	84	22.62	45.24	118.41	93.49	2087.98	1648.64	17.634
53	-5.16	100	84	22.62	45.24	124.62	95.53	2090.57	1602.61	16.776
54	-5.25	100	85	22.62	45.24	131.07	97.59	2093.70	1558.82	15.974
55	-5.35	100	86	22.62	45.24	137.77	99.66	2097.32	1517.15	15.223
56	-5.45	100	86	22.62	45.24	144.72	101.75	2101.42	1477.47	14.521
57	-5.55	100	87	22.62	45.24	151.91	103.85	2105.96	1439.67	13.863
58	-5.65	100	88	22.62	45.24	159.37	105.97	2110.93	1403.62	13.245
59	-5.75	100	88	22.62	45.24	167.09	108.11	2116.31	1369.24	12.666
60	-5.85	100	89	22.62	45.24	175.07	110.26	2122.07	1336.43	12.121
61	-5.95	100	90	22.62	45.24	183.33	112.43	2128.19	1305.08	11.608
62	-6.05	100	90	22.62	45.24	191.86	114.61	2134.65	1275.13	11.126
63	-6.15	100	91	22.62	45.24	200.68	116.81	2141.44	1246.48	10.671
64	-6.25	100	91	22.62	45.24	209.77	119.02	2148.54	1219.07	10.242
65	-6.35	100	92	22.62	45.24	219.16	121.26	2155.94	1192.83	9.837
66	-6.44	100	93	22.62	45.24	228.84	123.50	2163.61	1167.69	9.455
67	-6.54	100	93	22.62	45.24	238.82	125.77	2171.55	1143.58	9.093
68	-6.64	100	94	22.62	45.24	249.10	128.05	2179.74	1120.47	8.750
69	-6.74	100	95	22.62	45.24	259.69	130.34	2188.17	1098.28	8.426
70	-6.84	100	95	22.62	45.24	270.59	132.66	2196.84	1076.97	8.119
71	-6.94	100	96	22.62	45.24	281.81	134.98	2205.72	1056.50	7.827
72	-7.04	100	97	22.62	45.24	293.35	137.33	2214.80	1036.82	7.550
73	-7.14	100	97	22.62	45.24	305.22	139.69	2224.09	1017.89	7.287
74	-7.24	100	98	22.62	45.24	317.41	142.06	2233.57	999.67	7.037
75	-7.34	100	99	22.62	45.24	329.94	144.45	2243.22	982.12	6.799
76	-7.44	100	99	22.62	45.24	342.81	146.86	2253.05	965.22	6.572
77	-7.53	100	100	22.62	45.24	356.02	149.29	2263.05	948.93	6.356
78	-7.63	100	101	22.62	45.24	369.58	151.73	2273.20	933.22	6.151
79	-7.73	100	101	22.62	45.24	383.50	154.18	2283.50	918.06	5.954
80	-7.83	100	102	22.62	45.24	397.77	156.65	2293.95	903.43	5.767
81	-7.93	100	103	22.62	45.24	412.40	159.14	2304.54	889.30	5.588
82	-8.03	100	103	22.62	45.24	427.40	161.65	2315.26	875.65	5.417
83	-8.13	100	104	22.62	45.24	442.77	164.16	2326.11	862.45	5.254
84	-8.23	100	105	22.62	45.24	458.52	166.70	2337.09	849.69	5.097
85	-8.33	100	105	22.62	45.24	474.64	169.25	2348.18	837.34	4.947
86	-8.43	100	106	22.62	45.24	491.15	171.82	2359.02	825.26	4.803
87	-8.53	100	107	22.62	45.24	508.05	174.40	2369.16	813.29	4.663
88	-8.63	100	107	22.62	45.24	525.34	177.00	2379.41	801.70	4.529
89	-8.72	100	108	22.62	45.24	543.03	179.62	2389.75	790.46	4.401
90	-8.82	100	109	22.62	45.24	561.13	182.25	2400.19	779.57	4.277
91	-8.92	100	109	22.62	45.24	579.63	184.90	2410.72	769.01	4.159
92	-9.02	100	110	22.62	45.24	598.54	187.56	2421.34	758.77	4.045
93	-9.12	100	111	22.62	45.24	617.87	190.24	2432.04	748.83	3.936
94	-9.22	100	111	22.62	45.24	637.62	192.94	2442.82	739.19	3.831
95	-9.32	100	112	22.62	45.24	657.79	195.65	2453.69	729.82	3.730
96	-9.42	100	113	22.62	45.24	678.39	198.38	2464.62	720.72	3.633
97	-9.52	100	113	22.62	45.24	699.43	201.12	2475.63	711.87	3.539
98	-9.62	100	114	22.62	45.24	720.91	203.88	2486.71	703.28	3.449
99	-9.72	100	115	22.62	45.24	742.83	206.66	2497.86	694.92	3.363
100	-9.82	100	115	22.62	45.24	765.20	209.45	2509.07	686.79	3.279
101	-9.91	100	116	22.62	45.24	788.02	212.26	2520.35	678.87	3.198
102	-10.01	100	117	22.62	45.24	811.30	215.08	2531.68	671.17	3.121
103	-10.11	100	117	22.62	45.24	835.04	217.92	2543.07	663.68	3.045
104	-10.21	100	118	22.62	45.24	859.24	220.78	2554.52	656.37	2.973
105	-10.31	100	118	22.62	45.24	883.92	223.65	2566.02	649.26	2.903
106	-10.41	100	119	22.62	45.24	909.07	226.54	2577.57	642.33	2.835

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

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	-0.40	100	50	0.00	10.05	-0.75	0.00	-172.60	0.00	229.884
7	-0.30	100	50	0.00	10.05	-1.24	0.00	-172.60	0.00	139.065
8	-0.20	100	50	0.00	10.05	-1.85	0.00	-172.60	0.00	93.093
9	-0.10	100	50	0.00	10.05	-2.59	0.00	-172.60	0.00	66.653
10	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.45	0.00	-172.60	0.00	50.064
11	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.45	0.00	-172.60	0.00	50.064

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	-0.40	100	50	0.00	10.05	-0.75	0.00	-172.60	0.00	229.884
7	-0.30	100	50	0.00	10.05	-1.24	0.00	-172.60	0.00	139.065
8	-0.20	100	50	0.00	10.05	-1.85	0.00	-172.60	0.00	93.093
9	-0.10	100	50	0.00	10.05	-2.59	0.00	-172.60	0.00	66.653
10	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.45	0.00	-172.60	0.00	50.064
11	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.45	0.00	-172.60	0.00	50.064

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	0.00	-172.54	0.00	434.510
6	-0.40	100	50	0.00	10.05	-0.78	0.00	-172.60	0.00	221.772
7	-0.30	100	50	0.00	10.05	-1.29	0.00	-172.60	0.00	134.159
8	-0.20	100	50	0.00	10.05	-1.92	0.00	-172.60	0.00	89.809
9	-0.10	100	50	0.00	10.05	-2.68	0.00	-172.60	0.00	64.301
10	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.57	0.00	-172.60	0.00	48.297
11	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.57	-0.11	-171.39	-5.26	47.957

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

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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Afi [cmq]	Afs [cmq]	M [kNm]	N [kN]	Mu [kNm]	Nu [kN]	FS
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	-0.40	100	50	0.00	10.05	-0.75	0.00	-172.60	0.00	229.884
7	-0.30	100	50	0.00	10.05	-1.24	0.00	-172.60	0.00	139.065
8	-0.20	100	50	0.00	10.05	-1.85	0.00	-172.60	0.00	93.093
9	-0.10	100	50	0.00	10.05	-2.59	0.00	-172.60	0.00	66.653
10	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.45	0.00	-172.60	0.00	50.064
11	0.00	100	50	0.00	10.05	-3.45	-0.11	-171.34	-5.45	49.698

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	-9.98	-9.60	-164.11	-157.81	16.438
6	-0.40	100	50	0.00	10.05	-10.35	-9.60	-164.04	-152.15	15.848
7	-0.30	100	50	0.00	10.05	-10.84	-9.60	-165.37	-146.44	15.254
8	-0.20	100	50	0.00	10.05	-11.45	-9.60	-166.90	-139.89	14.571
9	-0.10	100	50	0.00	10.05	-12.19	-9.60	-168.57	-132.76	13.829
10	0.00	100	50	0.00	10.05	-13.05	-9.60	-170.30	-125.30	13.052
11	0.00	100	50	0.00	10.05	-13.05	-9.60	-170.30	-125.30	13.052

Fondazione

Combinazione n° 1 - STR (A1-M1-R3)

Is	Afi [cmq]	Afs [cmq]	Mp [kNm]	Mn [kNm]	Mu [kNm]	FS
1-9-P	22.12	22.12	0.00	-232.96	-1140.21	4.894
2-9-P	20.11	20.11	0.00	-307.15	-1037.54	3.378
5-71-P	20.11	20.11	14.49	-59.78	-1037.04	17.348
6-38-P	18.10	18.10	144.87	0.00	934.31	6.449
7-45-P	20.11	20.11	190.24	0.00	1037.04	5.451
8-9-P	20.11	20.11	0.27	-314.71	-1037.04	3.295
9-10-S	31.42	31.42	0.00	-452.12	-1613.69	3.569
10-19-S	31.42	31.42	599.24	-5.85	1613.69	2.693
11-19-S	28.27	28.27	738.29	-0.02	1453.76	1.969
12-17-S	31.42	31.42	399.89	0.00	1613.69	4.035
13-17-S	31.42	31.42	424.82	0.00	1613.69	3.798
14-19-S	28.27	28.27	862.53	0.00	1453.76	1.685
15-19-S	31.42	31.42	537.93	0.00	1613.69	3.000
16-17-S	31.42	31.42	419.18	0.00	1613.69	3.850
17-17-S	31.42	31.42	478.43	0.00	1613.69	3.373
18-19-S	28.27	28.27	974.95	0.00	1453.76	1.491
19-17-S	31.42	31.42	478.43	0.00	1613.69	3.373
20-17-S	31.42	31.42	419.18	0.00	1613.69	3.850
21-19-S	31.42	31.42	537.93	0.00	1613.69	3.000
22-19-S	28.27	28.27	862.53	0.00	1453.76	1.685
23-17-S	31.42	31.42	424.82	0.00	1613.69	3.798
24-17-S	31.42	31.42	399.89	0.00	1613.69	4.035
25-19-S	28.27	28.27	738.29	-0.02	1453.76	1.969
26-19-S	31.42	31.42	599.24	-5.85	1613.69	2.693
27-10-S	31.42	31.42	0.00	-452.12	-1613.69	3.569

Combinazione n° 2 - STR (A1-M1-R3)

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-67-P	22.12	22.12	0.00	-266.61	-1140.21	4.277
2-9-P	20.11	20.11	0.00	-356.52	-1037.54	2.910
5-38-P	20.11	20.11	60.30	-0.84	1037.04	13.758
6-38-P	18.10	18.10	185.70	0.00	934.31	5.031
7-43-P	20.11	20.11	216.97	0.00	1037.04	4.780
8-9-P	20.11	20.11	0.38	-337.91	-1037.04	3.069
9-17-S	31.42	31.42	420.69	-0.30	1613.69	3.836
10-19-S	31.42	31.42	721.16	-4.63	1613.69	2.238
11-19-S	28.27	28.27	886.71	0.00	1453.76	1.639
12-17-S	31.42	31.42	496.07	0.00	1613.69	3.253
13-17-S	31.42	31.42	524.30	0.00	1613.69	3.078
14-19-S	28.27	28.27	1030.92	0.00	1453.76	1.410
15-17-S	31.42	31.42	651.78	0.00	1613.69	2.476
16-17-S	31.42	31.42	516.18	0.00	1613.69	3.126
17-17-S	31.42	31.42	585.94	0.00	1613.69	2.754
18-19-S	28.27	28.27	1162.03	0.00	1453.76	1.251
19-17-S	31.42	31.42	585.94	0.00	1613.69	2.754
20-17-S	31.42	31.42	516.18	0.00	1613.69	3.126
21-17-S	31.42	31.42	651.78	0.00	1613.69	2.476
22-19-S	28.27	28.27	1030.92	0.00	1453.76	1.410
23-17-S	31.42	31.42	524.30	0.00	1613.69	3.078
24-17-S	31.42	31.42	496.07	0.00	1613.69	3.253
25-19-S	28.27	28.27	886.71	0.00	1453.76	1.639
26-19-S	31.42	31.42	721.16	-4.63	1613.69	2.238
27-17-S	31.42	31.42	420.69	-0.30	1613.69	3.836

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

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-67-P	22.12	22.12	0.00	-270.03	-1140.21	4.223
2-9-P	20.11	20.11	0.00	-338.53	-1037.54	3.065
5-38-P	20.11	20.11	80.43	0.00	1037.04	12.894
6-38-P	18.10	18.10	188.91	0.00	934.31	4.946
7-33-P	20.11	20.11	197.37	0.00	1037.04	5.254
8-9-P	20.11	20.11	0.45	-284.03	-1037.04	3.651
9-17-S	31.42	31.42	418.93	-0.02	1613.69	3.852
10-19-S	31.42	31.42	696.85	-2.59	1613.69	2.316
11-19-S	28.27	28.27	855.70	0.00	1453.76	1.699
12-17-S	31.42	31.42	487.60	0.00	1613.69	3.309
13-17-S	31.42	31.42	513.10	0.00	1613.69	3.145
14-19-S	28.27	28.27	990.35	0.00	1453.76	1.468
15-17-S	31.42	31.42	631.45	0.00	1613.69	2.556
16-17-S	31.42	31.42	503.69	0.00	1613.69	3.204
17-17-S	31.42	31.42	569.18	0.00	1613.69	2.835
18-19-S	28.27	28.27	1113.69	0.00	1453.76	1.305
19-17-S	31.42	31.42	569.18	0.00	1613.69	2.835
20-17-S	31.42	31.42	503.69	0.00	1613.69	3.204
21-17-S	31.42	31.42	631.45	0.00	1613.69	2.556
22-19-S	28.27	28.27	990.35	0.00	1453.76	1.468
23-17-S	31.42	31.42	513.10	0.00	1613.69	3.145
24-17-S	31.42	31.42	487.60	0.00	1613.69	3.309
25-19-S	28.27	28.27	855.70	0.00	1453.76	1.699
26-19-S	31.42	31.42	696.85	-2.59	1613.69	2.316
27-17-S	31.42	31.42	418.93	-0.02	1613.69	3.852

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

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-67-P	22.12	22.12	0.00	-251.89	-1140.21	4.527

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
2-9-P	20.11	20.11	0.00	-322.68	-1037.54	3.215
5-38-P	20.11	20.11	49.24	-1.53	1037.04	16.849
6-38-P	18.10	18.10	165.17	0.00	934.31	5.657
7-33-P	20.11	20.11	179.96	0.00	1037.04	5.763
8-9-P	20.11	20.11	0.44	-261.87	-1037.04	3.960
9-17-S	31.42	31.42	358.49	-0.03	1613.69	4.501
10-19-S	31.42	31.42	640.08	-2.71	1613.69	2.521
11-19-S	28.27	28.27	791.24	0.00	1453.76	1.837
12-17-S	31.42	31.42	422.10	0.00	1613.69	3.823
13-17-S	31.42	31.42	445.87	0.00	1613.69	3.619
14-19-S	28.27	28.27	918.59	0.00	1453.76	1.583
15-19-S	31.42	31.42	571.20	0.00	1613.69	2.825
16-17-S	31.42	31.42	436.49	0.00	1613.69	3.697
17-17-S	31.42	31.42	498.88	0.00	1613.69	3.235
18-19-S	28.27	28.27	1036.05	0.00	1453.76	1.403
19-17-S	31.42	31.42	498.88	0.00	1613.69	3.235
20-17-S	31.42	31.42	436.49	0.00	1613.69	3.697
21-19-S	31.42	31.42	571.20	0.00	1613.69	2.825
22-19-S	28.27	28.27	918.59	0.00	1453.76	1.583
23-17-S	31.42	31.42	445.87	0.00	1613.69	3.619
24-17-S	31.42	31.42	422.10	0.00	1613.69	3.823
25-19-S	28.27	28.27	791.24	0.00	1453.76	1.837
26-19-S	31.42	31.42	640.08	-2.71	1613.69	2.521
27-17-S	31.42	31.42	358.49	-0.03	1613.69	4.501

Combinazione n° 9 - ECC

Is	Afi	Afs	Mp	Mn	Mu	FS
	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	
1-9-P	22.12	22.12	0.00	-219.47	-1140.21	5.195
2-9-P	20.11	20.11	0.63	-243.90	-1037.54	4.051
5-38-P	20.11	20.11	134.50	0.00	1037.04	7.711
6-31-P	18.10	18.10	187.79	0.00	934.31	4.975
7-31-P	20.11	20.11	201.21	0.00	1037.04	5.154
8-9-P	20.11	20.11	0.16	-319.87	-1037.04	3.242
9-17-S	31.42	31.42	430.99	-0.20	1613.69	3.744
10-17-S	31.42	31.42	565.10	-0.33	1613.69	2.856
11-19-S	28.27	28.27	666.93	-0.01	1453.76	2.180
12-15-S	31.42	31.42	510.71	0.00	1613.69	3.160
13-15-S	31.42	31.42	534.15	0.00	1613.69	3.021
14-19-S	28.27	28.27	768.82	0.00	1453.76	1.891
15-17-S	31.42	31.42	605.94	0.00	1613.69	2.663
16-15-S	31.42	31.42	538.46	0.00	1613.69	2.997
17-15-S	31.42	31.42	568.27	0.00	1613.69	2.840
18-19-S	28.27	28.27	856.29	0.00	1453.76	1.698
19-15-S	31.42	31.42	568.27	0.00	1613.69	2.840
20-15-S	31.42	31.42	538.46	0.00	1613.69	2.997
21-17-S	31.42	31.42	605.94	0.00	1613.69	2.663
22-19-S	28.27	28.27	768.82	0.00	1453.76	1.891
23-15-S	31.42	31.42	534.15	0.00	1613.69	3.021
24-15-S	31.42	31.42	510.71	0.00	1613.69	3.160
25-19-S	28.27	28.27	666.93	-0.01	1453.76	2.180
26-17-S	31.42	31.42	565.10	-0.33	1613.69	2.856
27-17-S	31.42	31.42	430.99	-0.20	1613.69	3.744

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]

CA357

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

- A_{sw} area ferri a taglio espresso in [cmq]
 $\cot\theta$ 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]	$\cot\theta$	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	337.39	0.00	100.000
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.83	0.03	11011.667
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.25	0.12	2772.550
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.66	0.28	1244.207
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.07	0.49	707.161
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.46	0.77	456.741
7	-0.59	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.84	1.10	319.741
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.22	1.50	236.674
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.58	1.95	182.503
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.94	2.47	145.201
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.29	3.05	118.411
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.63	3.69	98.511
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.96	4.39	83.319
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.29	5.15	71.452
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.60	5.98	62.002
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.91	6.86	54.350
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.21	7.81	48.066
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.51	8.81	42.840
19	-1.78	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.79	9.88	38.445
20	-1.88	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.07	11.01	34.713
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.35	12.20	31.516
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.61	13.45	28.755
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.87	14.76	26.354
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.13	16.13	24.252
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.37	17.56	22.402
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.62	19.05	20.763
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.85	20.61	19.306
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.08	22.22	18.003
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.30	23.90	16.833
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.52	25.64	15.779
31	-2.97	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.73	27.44	14.825
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.94	29.30	13.959
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.14	31.22	13.171
34	-3.27	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.34	33.20	12.451
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.53	35.24	11.792
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.72	37.34	11.186
37	-3.57	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.90	39.51	10.629
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.08	41.73	10.114
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.25	44.02	9.638
40	-3.87	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.42	46.36	9.197
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.58	48.77	8.787
42	-4.06	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.74	51.24	8.406
43	-4.16	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.90	53.77	8.051
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.05	56.36	7.719
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.19	59.01	7.408
46	-4.46	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.34	61.73	7.117
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.48	64.50	6.845
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.61	67.33	6.588

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
49	-4.76	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.74	70.23	6.347
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.87	73.19	6.120
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.99	76.20	5.905
52	-5.06	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	452.11	79.28	5.703
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	454.23	82.42	5.511
54	-5.25	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	456.34	85.62	5.330
55	-5.35	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	458.45	88.88	5.158
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	460.56	92.21	4.995
57	-5.55	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.66	95.59	4.840
58	-5.65	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	464.77	99.03	4.693
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	466.86	102.54	4.553
60	-5.85	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	468.96	106.11	4.420
61	-5.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	471.05	109.73	4.293
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	473.14	113.42	4.171
63	-6.15	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.22	117.17	4.056
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	477.31	120.98	3.945
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	479.39	124.85	3.840
66	-6.44	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	481.46	128.78	3.739
67	-6.54	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	483.54	132.78	3.642
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	485.61	136.83	3.549
69	-6.74	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	487.68	140.95	3.460
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	489.75	145.12	3.375
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	491.81	149.36	3.293
72	-7.04	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	493.88	153.66	3.214
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	495.94	158.02	3.139
74	-7.24	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	498.00	162.43	3.066
75	-7.34	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.05	166.92	2.996
76	-7.44	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	502.10	171.46	2.928
77	-7.53	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	504.16	176.06	2.864
78	-7.63	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	506.21	180.72	2.801
79	-7.73	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	508.25	185.45	2.741
80	-7.83	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	510.30	190.23	2.682
81	-7.93	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.34	195.08	2.626
82	-8.03	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	514.38	199.99	2.572
83	-8.13	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	516.42	204.96	2.520
84	-8.23	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	518.46	209.98	2.469
85	-8.33	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	520.50	215.07	2.420
86	-8.43	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.53	220.23	2.373
87	-8.53	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.57	225.44	2.327
88	-8.63	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.60	230.71	2.282
89	-8.72	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.63	236.05	2.240
90	-8.82	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.65	241.44	2.198
91	-8.92	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.68	246.90	2.158
92	-9.02	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.71	252.41	2.118
93	-9.12	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.73	257.99	2.080
94	-9.22	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.75	263.63	2.044
95	-9.32	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.77	269.33	2.008
96	-9.42	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.79	275.09	1.973
97	-9.52	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.81	280.91	1.939
98	-9.62	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.82	286.80	1.907
99	-9.72	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.84	292.74	1.875
100	-9.82	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	550.85	298.74	1.844
101	-9.91	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	552.87	304.81	1.814
102	-10.01	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	554.88	310.94	1.785
103	-10.11	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	556.89	317.12	1.756
104	-10.21	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	558.90	323.37	1.728
105	-10.31	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	560.91	329.68	1.701
106	-10.41	100	119	0.00	0.00	--	0.00	0.00	562.91	336.05	1.675

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	337.39	0.00	100.000

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.83	0.68	501.160
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.25	1.42	241.378
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.66	2.22	155.343
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.07	3.08	112.693
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.46	4.00	87.336
7	-0.59	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.84	4.98	70.597
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.22	6.03	58.769
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.58	7.13	49.999
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.94	8.30	43.261
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.29	9.52	37.936
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.63	10.81	33.635
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.96	12.16	30.098
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.29	13.57	27.143
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.60	15.04	24.643
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.91	16.57	22.505
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.21	18.16	20.659
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.51	19.82	19.051
19	-1.78	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.79	21.53	17.641
20	-1.88	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.07	23.30	16.395
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.35	25.14	15.288
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.61	27.04	14.299
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.87	29.00	13.412
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.13	31.01	12.611
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.37	33.09	11.887
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.62	35.23	11.228
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.85	37.44	10.627
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.08	39.70	10.078
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.30	42.02	9.573
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.52	44.41	9.109
31	-2.97	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.73	46.85	8.681
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.94	49.36	8.285
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.14	51.93	7.918
34	-3.27	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.34	54.56	7.576
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.53	57.25	7.259
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.72	60.00	6.962
37	-3.57	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.90	62.81	6.686
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.08	65.68	6.426
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.25	68.61	6.183
40	-3.87	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.42	71.61	5.955
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.58	74.66	5.740
42	-4.06	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.74	77.78	5.538
43	-4.16	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.90	80.96	5.347
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	435.05	84.19	5.167
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.19	87.49	4.997
46	-4.46	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.34	90.85	4.836
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.48	94.27	4.683
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.61	97.76	4.538
49	-4.76	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.74	101.30	4.400
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.87	104.90	4.269
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.99	108.57	4.145
52	-5.06	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	452.11	112.29	4.026
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	454.23	116.08	3.913
54	-5.25	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	456.34	119.93	3.805
55	-5.35	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	458.45	123.84	3.702
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	460.56	127.81	3.604
57	-5.55	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.66	131.84	3.509
58	-5.65	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	464.77	135.93	3.419
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	466.86	140.08	3.333
60	-5.85	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	468.96	144.29	3.250
61	-5.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	471.05	148.57	3.171
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	473.14	152.90	3.094
63	-6.15	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.22	157.30	3.021
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	477.31	161.76	2.951
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	479.39	166.28	2.883
66	-6.44	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	481.46	170.86	2.818
67	-6.54	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	483.54	175.50	2.755
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	485.61	180.20	2.695

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
69	-6.74	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	487.68	184.96	2.637
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	489.75	189.78	2.581
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	491.81	194.67	2.526
72	-7.04	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	493.88	199.61	2.474
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	495.94	204.62	2.424
74	-7.24	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	498.00	209.68	2.375
75	-7.34	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	500.05	214.81	2.328
76	-7.44	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	502.10	220.00	2.282
77	-7.53	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	504.16	225.25	2.238
78	-7.63	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	506.21	230.56	2.196
79	-7.73	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	508.25	235.93	2.154
80	-7.83	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	510.30	241.37	2.114
81	-7.93	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.34	246.86	2.075
82	-8.03	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	514.38	252.41	2.038
83	-8.13	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	516.42	258.03	2.001
84	-8.23	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	518.46	263.71	1.966
85	-8.33	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	520.50	269.44	1.932
86	-8.43	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.53	275.24	1.898
87	-8.53	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.57	281.10	1.866
88	-8.63	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.60	287.02	1.835
89	-8.72	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.63	293.00	1.804
90	-8.82	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.65	299.05	1.774
91	-8.92	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.68	305.15	1.746
92	-9.02	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.71	311.31	1.718
93	-9.12	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.73	317.54	1.690
94	-9.22	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.75	323.82	1.664
95	-9.32	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.77	330.17	1.638
96	-9.42	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.79	336.58	1.613
97	-9.52	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.81	343.05	1.588
98	-9.62	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.82	349.58	1.564
99	-9.72	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.84	356.17	1.541
100	-9.82	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	550.85	362.82	1.518
101	-9.91	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	552.87	369.53	1.496
102	-10.01	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	554.88	376.31	1.475
103	-10.11	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	556.89	383.14	1.453
104	-10.21	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	558.90	390.04	1.433
105	-10.31	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	560.91	397.00	1.413
106	-10.41	100	119	0.00	0.00	--	0.00	0.00	562.91	404.01	1.393

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	337.34	0.11	3074.376
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.77	0.71	480.627
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.19	1.35	253.284
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.61	2.04	168.803
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	347.01	2.78	124.928
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.40	3.56	98.149
7	-0.59	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.79	4.39	80.162
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.16	5.26	67.288
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.53	6.18	57.648
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.89	7.15	50.179
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.23	8.17	44.236
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.57	9.23	39.407
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.91	10.33	35.412
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.23	11.49	32.060
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.55	12.68	29.212
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.85	13.93	26.766
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.16	15.22	24.646
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.45	16.56	22.793
19	-1.78	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.74	17.94	21.161
20	-1.88	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	382.02	19.38	19.716
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.29	20.85	18.429

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.56	22.38	17.275
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.82	23.95	16.237
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.07	25.56	15.299
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.32	27.22	14.447
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.56	28.93	13.671
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.79	30.69	12.962
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	400.02	32.49	12.312
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.25	34.34	11.714
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.46	36.23	11.163
31	-2.97	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.68	38.17	10.654
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.88	40.16	10.182
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.08	42.19	9.743
34	-3.27	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.28	44.27	9.335
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.47	46.40	8.955
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.66	48.57	8.599
37	-3.57	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.84	50.79	8.267
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	422.02	53.05	7.955
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.19	55.36	7.662
40	-3.87	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.36	57.72	7.387
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.52	60.12	7.127
42	-4.06	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.68	62.57	6.883
43	-4.16	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.84	65.07	6.652
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.99	67.61	6.433
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.14	70.20	6.227
46	-4.46	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.28	72.84	6.031
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.42	75.52	5.845
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.55	78.25	5.669
49	-4.76	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.68	81.02	5.501
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.81	83.84	5.341
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.93	86.71	5.189
52	-5.06	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	452.06	89.62	5.044
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	454.17	92.58	4.906
54	-5.25	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	456.29	95.59	4.773
55	-5.35	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	458.40	98.64	4.647
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	460.50	101.74	4.526
57	-5.55	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.61	104.88	4.411
58	-5.65	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	464.71	108.08	4.300
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	466.80	111.31	4.194
60	-5.85	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	468.90	114.60	4.092
61	-5.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	470.99	117.93	3.994
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	473.08	121.30	3.900
63	-6.15	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.16	124.73	3.810
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	477.25	128.20	3.723
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	479.33	131.71	3.639
66	-6.44	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	481.40	135.27	3.559
67	-6.54	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	483.48	138.88	3.481
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	485.55	142.54	3.407
69	-6.74	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	487.62	146.24	3.334
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	489.69	149.98	3.265
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	491.75	153.78	3.198
72	-7.04	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	493.82	157.62	3.133
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	495.88	161.50	3.070
74	-7.24	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.94	165.44	3.010
75	-7.34	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	499.99	169.41	2.951
76	-7.44	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	502.05	173.44	2.895
77	-7.53	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	504.10	177.51	2.840
78	-7.63	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	506.15	181.63	2.787
79	-7.73	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	508.19	185.79	2.735
80	-7.83	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	510.24	190.00	2.685
81	-7.93	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.28	194.26	2.637
82	-8.03	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	514.33	198.56	2.590
83	-8.13	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	516.36	202.91	2.545
84	-8.23	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	518.40	207.31	2.501
85	-8.33	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	520.44	211.75	2.458
86	-8.43	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.47	216.24	2.416
87	-8.53	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.51	220.77	2.376
88	-8.63	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.54	225.36	2.336

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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
89	-8.72	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.57	229.98	2.298
90	-8.82	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.59	234.66	2.261
91	-8.92	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.62	239.38	2.225
92	-9.02	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.65	244.14	2.190
93	-9.12	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.67	248.96	2.156
94	-9.22	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.69	253.81	2.122
95	-9.32	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.71	258.72	2.090
96	-9.42	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.73	263.67	2.058
97	-9.52	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.75	268.67	2.028
98	-9.62	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.77	273.71	1.998
99	-9.72	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.78	278.80	1.968
100	-9.82	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	550.79	283.94	1.940
101	-9.91	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	552.81	289.13	1.912
102	-10.01	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	554.82	294.35	1.885
103	-10.11	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	556.83	299.63	1.858
104	-10.21	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	558.84	304.95	1.833
105	-10.31	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	560.85	310.32	1.807
106	-10.41	100	119	0.00	0.00	--	0.00	0.00	562.85	315.74	1.783

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	337.29	0.11	3073.958
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.72	0.54	634.240
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.15	1.01	339.282
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.56	1.53	225.557
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	346.96	2.09	165.812
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.36	2.70	129.226
7	-0.59	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.74	3.36	104.662
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.12	4.06	87.128
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.48	4.81	74.047
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.84	5.61	63.958
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.19	6.45	55.971
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.53	7.34	49.514
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.86	8.28	44.201
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.18	9.26	39.766
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.50	10.29	36.017
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.81	11.36	32.815
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.11	12.48	30.053
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.40	13.65	27.652
19	-1.78	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.69	14.86	25.549
20	-1.88	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.97	16.12	23.694
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.24	17.43	22.049
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.51	18.78	20.582
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.77	20.18	19.267
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.02	21.62	18.084
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.27	23.11	17.015
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.51	24.65	16.044
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.75	26.23	15.161
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.97	27.87	14.354
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.20	29.54	13.615
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.42	31.26	12.935
31	-2.97	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.63	33.03	12.310
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.84	34.85	11.732
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.04	36.71	11.197
34	-3.27	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.23	38.62	10.700
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.43	40.57	10.239
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.61	42.57	9.809
37	-3.57	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.79	44.62	9.408
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.97	46.71	9.033
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.14	48.85	8.682
40	-3.87	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.31	51.04	8.352
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.48	53.27	8.043


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

VI01 Viadotto Ferrovia – 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
42	-4.06	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.64	55.55	7.752
43	-4.16	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.79	57.88	7.478
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.94	60.25	7.219
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.09	62.67	6.975
46	-4.46	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.23	65.13	6.744
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.37	67.64	6.525
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.50	70.20	6.318
49	-4.76	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.64	72.80	6.121
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.76	75.45	5.935
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.89	78.14	5.757
52	-5.06	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	452.01	80.89	5.588
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	454.12	83.68	5.427
54	-5.25	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	456.24	86.51	5.274
55	-5.35	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	458.35	89.39	5.127
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	460.45	92.32	4.988
57	-5.55	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.56	95.29	4.854
58	-5.65	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	464.66	98.31	4.726
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	466.76	101.38	4.604
60	-5.85	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	468.85	104.49	4.487
61	-5.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	470.94	107.65	4.375
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	473.03	110.85	4.267
63	-6.15	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.12	114.11	4.164
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	477.20	117.40	4.065
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	479.28	120.75	3.969
66	-6.44	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	481.36	124.14	3.878
67	-6.54	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	483.43	127.58	3.789
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	485.50	131.06	3.704
69	-6.74	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	487.57	134.59	3.623
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	489.64	138.16	3.544
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	491.71	141.79	3.468
72	-7.04	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	493.77	145.46	3.395
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	495.83	149.17	3.324
74	-7.24	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.89	152.93	3.256
75	-7.34	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	499.94	156.74	3.190
76	-7.44	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	502.00	160.59	3.126
77	-7.53	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	504.05	164.49	3.064
78	-7.63	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	506.10	168.44	3.005
79	-7.73	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	508.15	172.43	2.947
80	-7.83	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	510.19	176.47	2.891
81	-7.93	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.24	180.56	2.837
82	-8.03	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	514.28	184.69	2.785
83	-8.13	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	516.32	188.87	2.734
84	-8.23	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	518.35	193.09	2.684
85	-8.33	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	520.39	197.36	2.637
86	-8.43	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.43	201.68	2.590
87	-8.53	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.46	206.04	2.545
88	-8.63	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.49	210.45	2.502
89	-8.72	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.52	214.91	2.459
90	-8.82	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.55	219.41	2.418
91	-8.92	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.57	223.96	2.378
92	-9.02	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.60	228.56	2.339
93	-9.12	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.62	233.20	2.301
94	-9.22	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.64	237.88	2.264
95	-9.32	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.66	242.62	2.228
96	-9.42	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.68	247.40	2.194
97	-9.52	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.70	252.23	2.160
98	-9.62	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.72	257.10	2.126
99	-9.72	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.73	262.02	2.094
100	-9.82	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	550.75	266.98	2.063
101	-9.91	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	552.76	272.00	2.032
102	-10.01	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	554.77	277.05	2.002
103	-10.11	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	556.78	282.16	1.973
104	-10.21	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	558.79	287.31	1.945
105	-10.31	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	560.80	292.51	1.917
106	-10.41	100	119	0.00	0.00	--	0.00	0.00	562.80	297.75	1.890

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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

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	337.29	9.60	35.134
2	-0.10	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	339.72	9.62	35.304
3	-0.20	100	51	0.00	0.00	--	0.00	0.00	342.15	9.69	35.304
4	-0.30	100	52	0.00	0.00	--	0.00	0.00	344.56	9.81	35.141
5	-0.40	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	346.96	9.96	34.823
6	-0.50	100	53	0.00	0.00	--	0.00	0.00	349.36	10.17	34.363
7	-0.59	100	54	0.00	0.00	--	0.00	0.00	351.74	10.42	33.772
8	-0.69	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	354.12	10.71	33.068
9	-0.79	100	55	0.00	0.00	--	0.00	0.00	356.48	11.05	32.269
10	-0.89	100	56	0.00	0.00	--	0.00	0.00	358.84	11.43	31.391
11	-0.99	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	361.19	11.86	30.454
12	-1.09	100	57	0.00	0.00	--	0.00	0.00	363.53	12.33	29.473
13	-1.19	100	58	0.00	0.00	--	0.00	0.00	365.86	12.85	28.464
14	-1.29	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	368.18	13.42	27.439
15	-1.39	100	59	0.00	0.00	--	0.00	0.00	370.50	14.03	26.412
16	-1.49	100	60	0.00	0.00	--	0.00	0.00	372.81	14.68	25.391
17	-1.59	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	375.11	15.38	24.386
18	-1.69	100	61	0.00	0.00	--	0.00	0.00	377.40	16.13	23.401
19	-1.78	100	62	0.00	0.00	--	0.00	0.00	379.69	16.92	22.443
20	-1.88	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	381.97	17.75	21.516
21	-1.98	100	63	0.00	0.00	--	0.00	0.00	384.24	18.63	20.621
22	-2.08	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	386.51	19.56	19.761
23	-2.18	100	64	0.00	0.00	--	0.00	0.00	388.77	20.53	18.936
24	-2.28	100	65	0.00	0.00	--	0.00	0.00	391.02	21.55	18.148
25	-2.38	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	393.27	22.61	17.396
26	-2.48	100	66	0.00	0.00	--	0.00	0.00	395.51	23.71	16.679
27	-2.58	100	67	0.00	0.00	--	0.00	0.00	397.75	24.87	15.996
28	-2.68	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	399.97	26.06	15.347
29	-2.78	100	68	0.00	0.00	--	0.00	0.00	402.20	27.30	14.731
30	-2.88	100	69	0.00	0.00	--	0.00	0.00	404.42	28.59	14.145
31	-2.97	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	406.63	29.92	13.589
32	-3.07	100	70	0.00	0.00	--	0.00	0.00	408.84	31.30	13.062
33	-3.17	100	71	0.00	0.00	--	0.00	0.00	411.04	32.72	12.561
34	-3.27	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	413.23	34.19	12.086
35	-3.37	100	72	0.00	0.00	--	0.00	0.00	415.43	35.70	11.636
36	-3.47	100	73	0.00	0.00	--	0.00	0.00	417.61	37.26	11.208
37	-3.57	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	419.79	38.86	10.802
38	-3.67	100	74	0.00	0.00	--	0.00	0.00	421.97	40.51	10.416
39	-3.77	100	75	0.00	0.00	--	0.00	0.00	424.14	42.21	10.050
40	-3.87	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	426.31	43.94	9.701
41	-3.97	100	76	0.00	0.00	--	0.00	0.00	428.48	45.73	9.370
42	-4.06	100	77	0.00	0.00	--	0.00	0.00	430.64	47.56	9.055
43	-4.16	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	432.79	49.43	8.756
44	-4.26	100	78	0.00	0.00	--	0.00	0.00	434.94	51.35	8.470
45	-4.36	100	79	0.00	0.00	--	0.00	0.00	437.09	53.31	8.198
46	-4.46	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	439.23	55.32	7.939
47	-4.56	100	80	0.00	0.00	--	0.00	0.00	441.37	57.38	7.692
48	-4.66	100	81	0.00	0.00	--	0.00	0.00	443.50	59.48	7.457
49	-4.76	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	445.64	61.62	7.232
50	-4.86	100	82	0.00	0.00	--	0.00	0.00	447.76	63.81	7.017
51	-4.96	100	83	0.00	0.00	--	0.00	0.00	449.89	66.05	6.812
52	-5.06	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	452.01	68.33	6.615
53	-5.16	100	84	0.00	0.00	--	0.00	0.00	454.12	70.65	6.427
54	-5.25	100	85	0.00	0.00	--	0.00	0.00	456.24	73.02	6.248
55	-5.35	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	458.35	75.44	6.076
56	-5.45	100	86	0.00	0.00	--	0.00	0.00	460.45	77.90	5.911
57	-5.55	100	87	0.00	0.00	--	0.00	0.00	462.56	80.41	5.753
58	-5.65	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	464.66	82.96	5.601
59	-5.75	100	88	0.00	0.00	--	0.00	0.00	466.76	85.56	5.456
60	-5.85	100	89	0.00	0.00	--	0.00	0.00	468.85	88.20	5.316
61	-5.95	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	470.94	90.88	5.182
62	-6.05	100	90	0.00	0.00	--	0.00	0.00	473.03	93.62	5.053
63	-6.15	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	475.12	96.39	4.929
64	-6.25	100	91	0.00	0.00	--	0.00	0.00	477.20	99.22	4.810

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


VI01 Viadotto Ferrovia – 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
65	-6.35	100	92	0.00	0.00	--	0.00	0.00	479.28	102.08	4.695
66	-6.44	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	481.36	105.00	4.585
67	-6.54	100	93	0.00	0.00	--	0.00	0.00	483.43	107.95	4.478
68	-6.64	100	94	0.00	0.00	--	0.00	0.00	485.50	110.96	4.376
69	-6.74	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	487.57	114.00	4.277
70	-6.84	100	95	0.00	0.00	--	0.00	0.00	489.64	117.10	4.181
71	-6.94	100	96	0.00	0.00	--	0.00	0.00	491.71	120.24	4.090
72	-7.04	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	493.77	123.42	4.001
73	-7.14	100	97	0.00	0.00	--	0.00	0.00	495.83	126.65	3.915
74	-7.24	100	98	0.00	0.00	--	0.00	0.00	497.89	129.92	3.832
75	-7.34	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	499.94	133.24	3.752
76	-7.44	100	99	0.00	0.00	--	0.00	0.00	502.00	136.61	3.675
77	-7.53	100	100	0.00	0.00	--	0.00	0.00	504.05	140.01	3.600
78	-7.63	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	506.10	143.47	3.528
79	-7.73	100	101	0.00	0.00	--	0.00	0.00	508.15	146.97	3.458
80	-7.83	100	102	0.00	0.00	--	0.00	0.00	510.19	150.51	3.390
81	-7.93	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	512.24	154.10	3.324
82	-8.03	100	103	0.00	0.00	--	0.00	0.00	514.28	157.74	3.260
83	-8.13	100	104	0.00	0.00	--	0.00	0.00	516.32	161.42	3.199
84	-8.23	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	518.35	165.14	3.139
85	-8.33	100	105	0.00	0.00	--	0.00	0.00	520.39	168.91	3.081
86	-8.43	100	106	0.00	0.00	--	0.00	0.00	522.43	172.73	3.025
87	-8.53	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	524.46	176.59	2.970
88	-8.63	100	107	0.00	0.00	--	0.00	0.00	526.49	180.50	2.917
89	-8.72	100	108	0.00	0.00	--	0.00	0.00	528.52	184.45	2.865
90	-8.82	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	530.55	188.45	2.815
91	-8.92	100	109	0.00	0.00	--	0.00	0.00	532.57	192.49	2.767
92	-9.02	100	110	0.00	0.00	--	0.00	0.00	534.60	196.57	2.720
93	-9.12	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	536.62	200.71	2.674
94	-9.22	100	111	0.00	0.00	--	0.00	0.00	538.64	204.88	2.629
95	-9.32	100	112	0.00	0.00	--	0.00	0.00	540.66	209.10	2.586
96	-9.42	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	542.68	213.37	2.543
97	-9.52	100	113	0.00	0.00	--	0.00	0.00	544.70	217.68	2.502
98	-9.62	100	114	0.00	0.00	--	0.00	0.00	546.72	222.04	2.462
99	-9.72	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	548.73	226.44	2.423
100	-9.82	100	115	0.00	0.00	--	0.00	0.00	550.75	230.89	2.385
101	-9.91	100	116	0.00	0.00	--	0.00	0.00	552.76	235.39	2.348
102	-10.01	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	554.77	239.92	2.312
103	-10.11	100	117	0.00	0.00	--	0.00	0.00	556.78	244.51	2.277
104	-10.21	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	558.79	249.14	2.243
105	-10.31	100	118	0.00	0.00	--	0.00	0.00	560.80	253.81	2.210
106	-10.41	100	119	0.00	0.00	--	0.00	0.00	562.80	258.53	2.177

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	3.06	73.055
6	-0.40	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	4.29	46.346
7	-0.30	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	5.52	36.047
8	-0.20	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	6.74	29.493
9	-0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	7.97	24.956
10	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	9.19	21.628
11	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	11.44	17.376

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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	-0.75	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	3.06	73.055
6	-0.40	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	4.29	46.346
7	-0.30	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	5.52	36.047
8	-0.20	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	6.74	29.493
9	-0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	7.97	24.956
10	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	9.19	21.628
11	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	11.44	17.376

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	223.89	3.18	70.477
6	-0.40	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	4.45	44.711
7	-0.30	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	5.72	34.775
8	-0.20	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	6.99	28.453
9	-0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	8.26	24.075
10	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	9.53	20.865
11	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.83	11.03	18.026

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	223.89	3.06	73.055
6	-0.40	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	4.29	46.346
7	-0.30	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	5.52	36.047
8	-0.20	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	6.74	29.493
9	-0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	7.97	24.956
10	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.85	9.19	21.628
11	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	198.83	10.69	18.593

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	222.58	3.06	72.627
6	-0.40	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.54	4.29	46.041
7	-0.30	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.54	5.52	35.810
8	-0.20	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.54	6.74	29.299
9	-0.10	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.54	7.97	24.791

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	VI01 Viadotto Ferrovia – 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
10	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.54	9.19	21.486
11	0.00	100	50	0.00	0.00	--	0.00	0.00	197.54	10.69	18.472

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]

Combinazioni SLEF

Paramento

Combinazione n° 11 - SLEF

Apertura limite fessure $w_{im}=0.30$

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	A _f [cmq]	A _{eff} [cmq]	M [kNm]	M _{pf} [kNm]	ε [%]	S _m [mm]	w [mm]
1	0.00	100	50	45.24	1125.00	3.45	266.31	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	45.24	1125.00	3.45	287.11	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	45.24	1125.00	3.46	310.49	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	45.24	1125.00	3.49	336.51	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	45.24	1125.00	3.53	365.05	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	45.24	1125.00	3.59	395.63	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	54	45.24	1125.00	3.68	427.34	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	55	45.24	1125.00	3.81	458.85	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	55	45.24	1125.00	3.96	488.42	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	56	45.24	1125.00	4.16	514.25	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	57	45.24	1125.00	4.40	534.80	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	57	45.24	1125.00	4.70	549.16	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	58	45.24	1125.00	5.04	557.20	0.000000	0.00	0.000
14	-1.29	100	59	45.24	1125.00	5.45	559.55	0.000000	0.00	0.000
15	-1.39	100	59	45.24	1125.00	5.91	557.30	0.000000	0.00	0.000
16	-1.49	100	60	45.24	1125.00	6.45	551.75	0.000000	0.00	0.000
17	-1.59	100	61	45.24	1125.00	7.06	544.14	0.000000	0.00	0.000
18	-1.69	100	61	45.24	1125.00	7.74	535.51	0.000000	0.00	0.000
19	-1.78	100	62	45.24	1125.00	8.50	526.62	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	63	45.24	1125.00	9.35	518.04	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	63	45.24	1125.00	10.29	510.10	0.000000	0.00	0.000
22	-2.08	100	64	45.24	1125.00	11.33	503.01	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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
23	-2.18	100	64	45.24	1125.00	12.46	496.85	0.000000	0.00	0.000
24	-2.28	100	65	45.24	1125.00	13.70	491.65	0.000000	0.00	0.000
25	-2.38	100	66	45.24	1125.00	15.04	487.39	0.000000	0.00	0.000
26	-2.48	100	66	45.24	1125.00	16.50	484.02	0.000000	0.00	0.000
27	-2.58	100	67	45.24	1125.00	18.07	481.49	0.000000	0.00	0.000
28	-2.68	100	68	45.24	1125.00	19.77	479.73	0.000000	0.00	0.000
29	-2.78	100	68	45.24	1125.00	21.59	478.68	0.000000	0.00	0.000
30	-2.88	100	69	45.24	1125.00	23.55	478.27	0.000000	0.00	0.000
31	-2.97	100	70	45.24	1125.00	25.64	478.45	0.000000	0.00	0.000
32	-3.07	100	70	45.24	1125.00	27.87	479.16	0.000000	0.00	0.000
33	-3.17	100	71	45.24	1125.00	30.24	480.36	0.000000	0.00	0.000
34	-3.27	100	72	45.24	1125.00	32.76	482.00	0.000000	0.00	0.000
35	-3.37	100	72	45.24	1125.00	35.44	484.04	0.000000	0.00	0.000
36	-3.47	100	73	45.24	1125.00	38.27	486.45	0.000000	0.00	0.000
37	-3.57	100	74	45.24	1125.00	41.27	489.19	0.000000	0.00	0.000
38	-3.67	100	74	45.24	1125.00	44.43	492.25	0.000000	0.00	0.000
39	-3.77	100	75	45.24	1125.00	47.77	495.58	0.000000	0.00	0.000
40	-3.87	100	76	45.24	1125.00	51.28	499.18	0.000000	0.00	0.000
41	-3.97	100	76	45.24	1125.00	54.97	503.01	0.000000	0.00	0.000
42	-4.06	100	77	45.24	1125.00	58.85	507.07	0.000000	0.00	0.000
43	-4.16	100	78	45.24	1125.00	62.92	511.34	0.000000	0.00	0.000
44	-4.26	100	78	45.24	1125.00	67.18	515.81	0.000000	0.00	0.000
45	-4.36	100	79	45.24	1125.00	71.64	520.45	0.000000	0.00	0.000
46	-4.46	100	80	45.24	1125.00	76.30	525.26	0.000000	0.00	0.000
47	-4.56	100	80	45.24	1125.00	81.17	530.24	0.000000	0.00	0.000
48	-4.66	100	81	45.24	1125.00	86.26	535.36	0.000000	0.00	0.000
49	-4.76	100	82	45.24	1125.00	91.56	540.63	0.000000	0.00	0.000
50	-4.86	100	82	45.24	1125.00	97.08	546.04	0.000000	0.00	0.000
51	-4.96	100	83	45.24	1125.00	102.83	551.57	0.000000	0.00	0.000
52	-5.06	100	84	45.24	1125.00	108.81	557.22	0.000000	0.00	0.000
53	-5.16	100	84	45.24	1125.00	115.02	562.99	0.000000	0.00	0.000
54	-5.25	100	85	45.24	1125.00	121.47	568.87	0.000000	0.00	0.000
55	-5.35	100	86	45.24	1125.00	128.17	574.86	0.000000	0.00	0.000
56	-5.45	100	86	45.24	1125.00	135.12	580.96	0.000000	0.00	0.000
57	-5.55	100	87	45.24	1125.00	142.31	587.15	0.000000	0.00	0.000
58	-5.65	100	88	45.24	1125.00	149.77	593.43	0.000000	0.00	0.000
59	-5.75	100	88	45.24	1125.00	157.49	599.81	0.000000	0.00	0.000
60	-5.85	100	89	45.24	1125.00	165.47	606.28	0.000000	0.00	0.000
61	-5.95	100	90	45.24	1125.00	173.73	612.84	0.000000	0.00	0.000
62	-6.05	100	90	45.24	1125.00	182.26	619.48	0.000000	0.00	0.000
63	-6.15	100	91	45.24	1125.00	191.08	626.20	0.000000	0.00	0.000
64	-6.25	100	91	45.24	1125.00	200.17	633.00	0.000000	0.00	0.000
65	-6.35	100	92	45.24	1125.00	209.56	639.87	0.000000	0.00	0.000
66	-6.44	100	93	45.24	1125.00	219.24	646.83	0.000000	0.00	0.000
67	-6.54	100	93	45.24	1125.00	229.22	653.86	0.000000	0.00	0.000
68	-6.64	100	94	45.24	1125.00	239.50	660.96	0.000000	0.00	0.000
69	-6.74	100	95	45.24	1125.00	250.09	668.13	0.000000	0.00	0.000
70	-6.84	100	95	45.24	1125.00	260.99	675.37	0.000000	0.00	0.000
71	-6.94	100	96	45.24	1125.00	272.21	682.68	0.000000	0.00	0.000
72	-7.04	100	97	45.24	1125.00	283.75	690.05	0.000000	0.00	0.000
73	-7.14	100	97	45.24	1125.00	295.62	697.49	0.000000	0.00	0.000
74	-7.24	100	98	45.24	1125.00	307.81	705.00	0.000000	0.00	0.000
75	-7.34	100	99	45.24	1125.00	320.34	712.57	0.000000	0.00	0.000
76	-7.44	100	99	45.24	1125.00	333.21	720.21	0.000000	0.00	0.000
77	-7.53	100	100	45.24	1125.00	346.42	727.90	0.000000	0.00	0.000
78	-7.63	100	101	45.24	1125.00	359.98	735.66	0.000000	0.00	0.000
79	-7.73	100	101	45.24	1125.00	373.90	743.48	0.000000	0.00	0.000
80	-7.83	100	102	45.24	1125.00	388.17	751.36	0.000000	0.00	0.000
81	-7.93	100	103	45.24	1125.00	402.80	759.30	0.000000	0.00	0.000
82	-8.03	100	103	45.24	1125.00	417.80	767.29	0.000000	0.00	0.000
83	-8.13	100	104	45.24	1125.00	433.17	775.35	0.000000	0.00	0.000
84	-8.23	100	105	45.24	1125.00	448.92	783.46	0.000000	0.00	0.000
85	-8.33	100	105	45.24	1125.00	465.04	791.63	0.000000	0.00	0.000
86	-8.43	100	106	45.24	1125.00	481.55	799.86	0.000000	0.00	0.000
87	-8.53	100	107	45.24	1125.00	498.45	808.14	0.000000	0.00	0.000
88	-8.63	100	107	45.24	1125.00	515.74	816.48	0.000000	0.00	0.000
89	-8.72	100	108	45.24	1125.00	533.43	824.88	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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
90	-8.82	100	109	45.24	1125.00	551.53	833.33	0.000000	0.00	0.000
91	-8.92	100	109	45.24	1125.00	570.03	841.83	0.000000	0.00	0.000
92	-9.02	100	110	45.24	1125.00	588.94	850.39	0.000000	0.00	0.000
93	-9.12	100	111	45.24	1125.00	608.27	859.00	0.000000	0.00	0.000
94	-9.22	100	111	45.24	1125.00	628.02	867.66	0.000000	0.00	0.000
95	-9.32	100	112	45.24	1125.00	648.19	876.38	0.000000	0.00	0.000
96	-9.42	100	113	45.24	1125.00	668.79	885.15	0.000000	0.00	0.000
97	-9.52	100	113	45.24	1125.00	689.83	893.98	0.000000	0.00	0.000
98	-9.62	100	114	45.24	1125.00	711.31	902.85	0.000000	0.00	0.000
99	-9.72	100	115	45.24	1125.00	733.23	911.78	0.000000	0.00	0.000
100	-9.82	100	115	45.24	1125.00	755.60	920.76	0.000000	0.00	0.000
101	-9.91	100	116	45.24	1125.00	778.42	929.80	0.000000	0.00	0.000
102	-10.01	100	117	45.24	1125.00	801.70	938.88	0.000000	0.00	0.000
103	-10.11	100	117	45.24	1125.00	825.44	948.02	0.000000	0.00	0.000
104	-10.21	100	118	45.24	1125.00	849.64	957.20	0.000000	0.00	0.000
105	-10.31	100	118	45.24	1125.00	874.32	966.44	0.000000	0.00	0.000
106	-10.41	100	119	45.24	1125.00	899.47	975.73	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	-0.40	100	50	10.05	1125.00	-0.75	-141.44	0.000000	0.00	0.000
7	-0.30	100	50	10.05	1125.00	-1.24	-141.44	0.000000	0.00	0.000
8	-0.20	100	50	10.05	1125.00	-1.85	-141.44	0.000000	0.00	0.000
9	-0.10	100	50	10.05	1125.00	-2.59	-141.44	0.000000	0.00	0.000
10	0.00	100	50	10.05	1125.00	-3.45	-141.44	0.000000	0.00	0.000
11	0.00	100	50	10.05	1125.00	-3.45	-141.44	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	6.59	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	25.47	1137.57	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	95	140	20.11	1071.56	25.76	1089.03	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	95	140	18.10	1071.56	-6.76	1077.46	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	95	140	20.11	1071.56	3.97	1089.03	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	95	140	20.11	1071.56	6.90	1089.03	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	97	140	31.42	1091.25	-15.15	1171.96	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	97	140	31.42	1091.25	29.65	1171.96	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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

Is	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
11-1-S	97	140	28.27	1091.25	54.03	1153.89	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	97	140	31.42	1091.25	-27.50	1171.96	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	97	140	31.42	1091.25	-33.47	1171.96	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	97	140	28.27	1091.25	67.35	1153.89	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	97	140	31.42	1091.25	-36.56	1171.96	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	97	140	31.42	1091.25	-14.23	1171.96	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	97	140	31.42	1091.25	-45.29	1171.96	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	97	140	28.27	1091.25	79.35	1153.89	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	97	140	31.42	1091.25	-45.29	1171.96	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	97	140	31.42	1091.25	-14.23	1171.96	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	97	140	31.42	1091.25	-36.56	1171.96	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	97	140	28.27	1091.25	67.35	1153.89	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	97	140	31.42	1091.25	-33.47	1171.96	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	97	140	31.42	1091.25	-27.50	1171.96	0.000000	0.00	0.000
25-1-S	97	140	28.27	1091.25	54.03	1153.89	0.000000	0.00	0.000
26-1-S	97	140	31.42	1091.25	29.65	1171.96	0.000000	0.00	0.000
27-1-S	97	140	31.42	1091.25	-15.15	1171.96	0.000000	0.00	0.000

Combinazioni SLEQ

Paramento

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{im}=0.20$

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	45.24	1125.00	3.45	266.31	0.000000	0.00	0.000
2	-0.10	100	51	45.24	1125.00	3.45	287.11	0.000000	0.00	0.000
3	-0.20	100	51	45.24	1125.00	3.46	310.49	0.000000	0.00	0.000
4	-0.30	100	52	45.24	1125.00	3.49	336.51	0.000000	0.00	0.000
5	-0.40	100	53	45.24	1125.00	3.53	365.05	0.000000	0.00	0.000
6	-0.50	100	53	45.24	1125.00	3.59	395.63	0.000000	0.00	0.000
7	-0.59	100	54	45.24	1125.00	3.68	427.34	0.000000	0.00	0.000
8	-0.69	100	55	45.24	1125.00	3.81	458.85	0.000000	0.00	0.000
9	-0.79	100	55	45.24	1125.00	3.96	488.42	0.000000	0.00	0.000
10	-0.89	100	56	45.24	1125.00	4.16	514.25	0.000000	0.00	0.000
11	-0.99	100	57	45.24	1125.00	4.40	534.80	0.000000	0.00	0.000
12	-1.09	100	57	45.24	1125.00	4.70	549.16	0.000000	0.00	0.000
13	-1.19	100	58	45.24	1125.00	5.04	557.20	0.000000	0.00	0.000
14	-1.29	100	59	45.24	1125.00	5.45	559.55	0.000000	0.00	0.000
15	-1.39	100	59	45.24	1125.00	5.91	557.30	0.000000	0.00	0.000
16	-1.49	100	60	45.24	1125.00	6.45	551.75	0.000000	0.00	0.000
17	-1.59	100	61	45.24	1125.00	7.06	544.14	0.000000	0.00	0.000
18	-1.69	100	61	45.24	1125.00	7.74	535.51	0.000000	0.00	0.000
19	-1.78	100	62	45.24	1125.00	8.50	526.62	0.000000	0.00	0.000
20	-1.88	100	63	45.24	1125.00	9.35	518.04	0.000000	0.00	0.000
21	-1.98	100	63	45.24	1125.00	10.29	510.10	0.000000	0.00	0.000
22	-2.08	100	64	45.24	1125.00	11.33	503.01	0.000000	0.00	0.000
23	-2.18	100	64	45.24	1125.00	12.46	496.85	0.000000	0.00	0.000
24	-2.28	100	65	45.24	1125.00	13.70	491.65	0.000000	0.00	0.000
25	-2.38	100	66	45.24	1125.00	15.04	487.39	0.000000	0.00	0.000
26	-2.48	100	66	45.24	1125.00	16.50	484.02	0.000000	0.00	0.000
27	-2.58	100	67	45.24	1125.00	18.07	481.49	0.000000	0.00	0.000
28	-2.68	100	68	45.24	1125.00	19.77	479.73	0.000000	0.00	0.000
29	-2.78	100	68	45.24	1125.00	21.59	478.68	0.000000	0.00	0.000
30	-2.88	100	69	45.24	1125.00	23.55	478.27	0.000000	0.00	0.000
31	-2.97	100	70	45.24	1125.00	25.64	478.45	0.000000	0.00	0.000
32	-3.07	100	70	45.24	1125.00	27.87	479.16	0.000000	0.00	0.000
33	-3.17	100	71	45.24	1125.00	30.24	480.36	0.000000	0.00	0.000
34	-3.27	100	72	45.24	1125.00	32.76	482.00	0.000000	0.00	0.000
35	-3.37	100	72	45.24	1125.00	35.44	484.04	0.000000	0.00	0.000
36	-3.47	100	73	45.24	1125.00	38.27	486.45	0.000000	0.00	0.000
37	-3.57	100	74	45.24	1125.00	41.27	489.19	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

VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro

n°	Y [m]	B [cm]	H [cm]	Af [cmq]	Aeff [cmq]	M [kNm]	Mpf [kNm]	ε [%]	Sm [mm]	w [mm]
38	-3.67	100	74	45.24	1125.00	44.43	492.25	0.000000	0.00	0.000
39	-3.77	100	75	45.24	1125.00	47.77	495.58	0.000000	0.00	0.000
40	-3.87	100	76	45.24	1125.00	51.28	499.18	0.000000	0.00	0.000
41	-3.97	100	76	45.24	1125.00	54.97	503.01	0.000000	0.00	0.000
42	-4.06	100	77	45.24	1125.00	58.85	507.07	0.000000	0.00	0.000
43	-4.16	100	78	45.24	1125.00	62.92	511.34	0.000000	0.00	0.000
44	-4.26	100	78	45.24	1125.00	67.18	515.81	0.000000	0.00	0.000
45	-4.36	100	79	45.24	1125.00	71.64	520.45	0.000000	0.00	0.000
46	-4.46	100	80	45.24	1125.00	76.30	525.26	0.000000	0.00	0.000
47	-4.56	100	80	45.24	1125.00	81.17	530.24	0.000000	0.00	0.000
48	-4.66	100	81	45.24	1125.00	86.26	535.36	0.000000	0.00	0.000
49	-4.76	100	82	45.24	1125.00	91.56	540.63	0.000000	0.00	0.000
50	-4.86	100	82	45.24	1125.00	97.08	546.04	0.000000	0.00	0.000
51	-4.96	100	83	45.24	1125.00	102.83	551.57	0.000000	0.00	0.000
52	-5.06	100	84	45.24	1125.00	108.81	557.22	0.000000	0.00	0.000
53	-5.16	100	84	45.24	1125.00	115.02	562.99	0.000000	0.00	0.000
54	-5.25	100	85	45.24	1125.00	121.47	568.87	0.000000	0.00	0.000
55	-5.35	100	86	45.24	1125.00	128.17	574.86	0.000000	0.00	0.000
56	-5.45	100	86	45.24	1125.00	135.12	580.96	0.000000	0.00	0.000
57	-5.55	100	87	45.24	1125.00	142.31	587.15	0.000000	0.00	0.000
58	-5.65	100	88	45.24	1125.00	149.77	593.43	0.000000	0.00	0.000
59	-5.75	100	88	45.24	1125.00	157.49	599.81	0.000000	0.00	0.000
60	-5.85	100	89	45.24	1125.00	165.47	606.28	0.000000	0.00	0.000
61	-5.95	100	90	45.24	1125.00	173.73	612.84	0.000000	0.00	0.000
62	-6.05	100	90	45.24	1125.00	182.26	619.48	0.000000	0.00	0.000
63	-6.15	100	91	45.24	1125.00	191.08	626.20	0.000000	0.00	0.000
64	-6.25	100	91	45.24	1125.00	200.17	633.00	0.000000	0.00	0.000
65	-6.35	100	92	45.24	1125.00	209.56	639.87	0.000000	0.00	0.000
66	-6.44	100	93	45.24	1125.00	219.24	646.83	0.000000	0.00	0.000
67	-6.54	100	93	45.24	1125.00	229.22	653.86	0.000000	0.00	0.000
68	-6.64	100	94	45.24	1125.00	239.50	660.96	0.000000	0.00	0.000
69	-6.74	100	95	45.24	1125.00	250.09	668.13	0.000000	0.00	0.000
70	-6.84	100	95	45.24	1125.00	260.99	675.37	0.000000	0.00	0.000
71	-6.94	100	96	45.24	1125.00	272.21	682.68	0.000000	0.00	0.000
72	-7.04	100	97	45.24	1125.00	283.75	690.05	0.000000	0.00	0.000
73	-7.14	100	97	45.24	1125.00	295.62	697.49	0.000000	0.00	0.000
74	-7.24	100	98	45.24	1125.00	307.81	705.00	0.000000	0.00	0.000
75	-7.34	100	99	45.24	1125.00	320.34	712.57	0.000000	0.00	0.000
76	-7.44	100	99	45.24	1125.00	333.21	720.21	0.000000	0.00	0.000
77	-7.53	100	100	45.24	1125.00	346.42	727.90	0.000000	0.00	0.000
78	-7.63	100	101	45.24	1125.00	359.98	735.66	0.000000	0.00	0.000
79	-7.73	100	101	45.24	1125.00	373.90	743.48	0.000000	0.00	0.000
80	-7.83	100	102	45.24	1125.00	388.17	751.36	0.000000	0.00	0.000
81	-7.93	100	103	45.24	1125.00	402.80	759.30	0.000000	0.00	0.000
82	-8.03	100	103	45.24	1125.00	417.80	767.29	0.000000	0.00	0.000
83	-8.13	100	104	45.24	1125.00	433.17	775.35	0.000000	0.00	0.000
84	-8.23	100	105	45.24	1125.00	448.92	783.46	0.000000	0.00	0.000
85	-8.33	100	105	45.24	1125.00	465.04	791.63	0.000000	0.00	0.000
86	-8.43	100	106	45.24	1125.00	481.55	799.86	0.000000	0.00	0.000
87	-8.53	100	107	45.24	1125.00	498.45	808.14	0.000000	0.00	0.000
88	-8.63	100	107	45.24	1125.00	515.74	816.48	0.000000	0.00	0.000
89	-8.72	100	108	45.24	1125.00	533.43	824.88	0.000000	0.00	0.000
90	-8.82	100	109	45.24	1125.00	551.53	833.33	0.000000	0.00	0.000
91	-8.92	100	109	45.24	1125.00	570.03	841.83	0.000000	0.00	0.000
92	-9.02	100	110	45.24	1125.00	588.94	850.39	0.000000	0.00	0.000
93	-9.12	100	111	45.24	1125.00	608.27	859.00	0.000000	0.00	0.000
94	-9.22	100	111	45.24	1125.00	628.02	867.66	0.000000	0.00	0.000
95	-9.32	100	112	45.24	1125.00	648.19	876.38	0.000000	0.00	0.000
96	-9.42	100	113	45.24	1125.00	668.79	885.15	0.000000	0.00	0.000
97	-9.52	100	113	45.24	1125.00	689.83	893.98	0.000000	0.00	0.000
98	-9.62	100	114	45.24	1125.00	711.31	902.85	0.000000	0.00	0.000
99	-9.72	100	115	45.24	1125.00	733.23	911.78	0.000000	0.00	0.000
100	-9.82	100	115	45.24	1125.00	755.60	920.76	0.000000	0.00	0.000
101	-9.91	100	116	45.24	1125.00	778.42	929.80	0.000000	0.00	0.000
102	-10.01	100	117	45.24	1125.00	801.70	938.88	0.000000	0.00	0.000
103	-10.11	100	117	45.24	1125.00	825.44	948.02	0.000000	0.00	0.000
104	-10.21	100	118	45.24	1125.00	849.64	957.20	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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

n°	Y	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[m]	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
105	-10.31	100	118	45.24	1125.00	874.32	966.44	0.000000	0.00	0.000
106	-10.41	100	119	45.24	1125.00	899.47	975.73	0.000000	0.00	0.000

Mensola valle

Combinazione n° 12 - SLEQ

Apertura limite fessure $w_{lim}=0.20$


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	-0.40	100	50	10.05	1125.00	-0.75	-141.44	0.000000	0.00	0.000
7	-0.30	100	50	10.05	1125.00	-1.24	-141.44	0.000000	0.00	0.000
8	-0.20	100	50	10.05	1125.00	-1.85	-141.44	0.000000	0.00	0.000
9	-0.10	100	50	10.05	1125.00	-2.59	-141.44	0.000000	0.00	0.000
10	0.00	100	50	10.05	1125.00	-3.45	-141.44	0.000000	0.00	0.000
11	0.00	100	50	10.05	1125.00	-3.45	-141.44	0.000000	0.00	0.000

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	6.59	1149.13	0.000000	0.00	0.000
2-1-P	100	140	20.11	1125.00	25.47	1137.57	0.000000	0.00	0.000
5-1-P	95	140	20.11	1071.56	25.76	1089.03	0.000000	0.00	0.000
6-1-P	95	140	18.10	1071.56	-6.76	1077.46	0.000000	0.00	0.000
7-1-P	95	140	20.11	1071.56	3.97	1089.03	0.000000	0.00	0.000
8-1-P	95	140	20.11	1071.56	6.90	1089.03	0.000000	0.00	0.000
9-1-S	97	140	31.42	1091.25	-15.15	1171.96	0.000000	0.00	0.000
10-1-S	97	140	31.42	1091.25	29.65	1171.96	0.000000	0.00	0.000
11-1-S	97	140	28.27	1091.25	54.03	1153.89	0.000000	0.00	0.000
12-1-S	97	140	31.42	1091.25	-27.50	1171.96	0.000000	0.00	0.000
13-1-S	97	140	31.42	1091.25	-33.47	1171.96	0.000000	0.00	0.000
14-1-S	97	140	28.27	1091.25	67.35	1153.89	0.000000	0.00	0.000
15-1-S	97	140	31.42	1091.25	-36.56	1171.96	0.000000	0.00	0.000
16-1-S	97	140	31.42	1091.25	-14.23	1171.96	0.000000	0.00	0.000
17-1-S	97	140	31.42	1091.25	-45.29	1171.96	0.000000	0.00	0.000
18-1-S	97	140	28.27	1091.25	79.35	1153.89	0.000000	0.00	0.000
19-1-S	97	140	31.42	1091.25	-45.29	1171.96	0.000000	0.00	0.000
20-1-S	97	140	31.42	1091.25	-14.23	1171.96	0.000000	0.00	0.000
21-1-S	97	140	31.42	1091.25	-36.56	1171.96	0.000000	0.00	0.000
22-1-S	97	140	28.27	1091.25	67.35	1153.89	0.000000	0.00	0.000
23-1-S	97	140	31.42	1091.25	-33.47	1171.96	0.000000	0.00	0.000
24-1-S	97	140	31.42	1091.25	-27.50	1171.96	0.000000	0.00	0.000
25-1-S	97	140	28.27	1091.25	54.03	1153.89	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	VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro	

Is	B	H	Af	Aeff	M	Mpf	ε	Sm	w
	[cm]	[cm]	[cmq]	[cmq]	[kNm]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]
26-1-S	97	140	31.42	1091.25	29.65	1171.96	0.000000	0.00	0.000
27-1-S	97	140	31.42	1091.25	-15.15	1171.96	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>VI01 Viadotto Ferrovia – 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 VI01 FS** **ALLINEAMENTI: MURO SPA DX - SPA SX**
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:	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_{na}) 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 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 = 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 α_N con:
 α_N = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose
 [Gwizzala (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	σ _{vi}	
Tensione totale in testa palo			35.8
Tensione efficace in testa palo			35.8

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)	2
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ	1.65

STRATIGRAFIA DI PROGETTO (DA p.c.) **COMBINAZIONE M1**

Unità n.	DESCRIZIONE	DA m	A m	Tip	cuk - quk kPa	φ ^k deg	γcu	γφ ^k	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	LSA2	0.0	18.5	C	140		1.00	1.00	140.0	0.0	17.9		100			4000	
2	M	18.5	26.5	R	6600		1.00	1.00	6600.0	0.0	19.9		541			3960	
3	AM	26.5	50.0	C	256		1.00	1.00	256.0	0.0	18.9		100			4000	
4																	
5																	
6																	

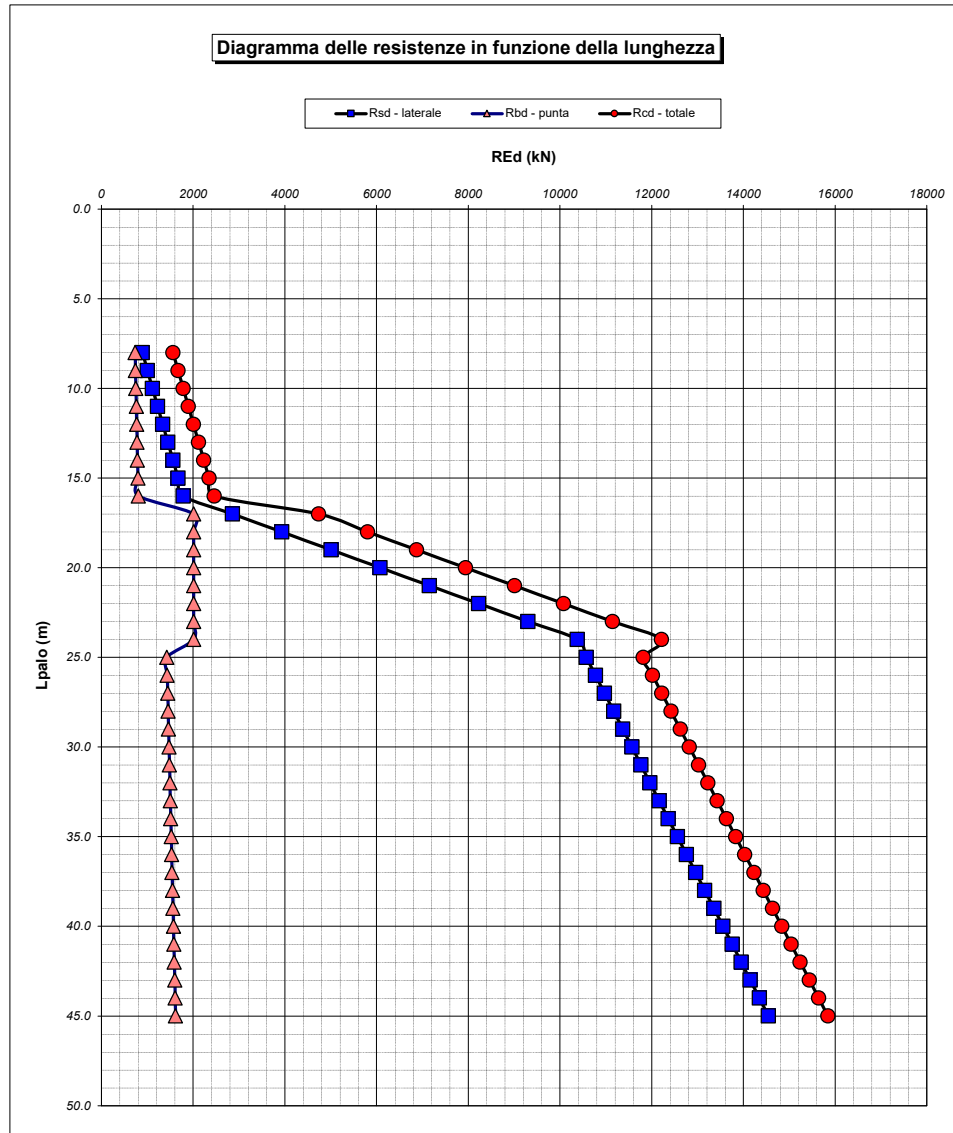
Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: SS131 OSSI**OPERA: MURI V101 FS****ALLINEAMENTI:****MURO SPA DX - SPA SX****RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE****VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:****MEDI**

Unità	Tip	z m	Lp (m)	qud - cud kPa	φ'd deg	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	qa kPa	σv kPa	σv' 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	C	2.0	0.0			17.9	17.9		35.8	35.8												0		
1	C	3.0	1.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	53.7	53.7		100	56.0	211		1260.0	4000	1313.7	1486	111	667	8	770	86
1	C	4.0	2.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	71.6	71.6		100	56.0	422		1260.0	4000	1331.6	1506	223	676	16	883	172
1	C	5.0	3.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	89.5	89.5		100	56.0	633		1260.0	4000	1349.5	1526	334	685	24	995	258
1	C	6.0	4.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	107.4	107.4		100	56.0	844		1260.0	4000	1367.4	1546	445	694	32	1107	344
1	C	7.0	5.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	125.3	125.3		100	56.0	1056		1260.0	4000	1385.3	1567	556	703	40	1220	430
1	C	8.0	6.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	143.2	143.2		100	56.0	1267		1260.0	4000	1403.2	1587	668	712	48	1332	515
1	C	9.0	7.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	161.1	161.1		100	56.0	1478		1260.0	4000	1421.1	1607	779	722	56	1444	601
1	C	10.0	8.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	179.0	179.0		100	56.0	1689		1260.0	4000	1439.0	1627	890	731	64	1556	687
1	C	11.0	9.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	196.9	196.9		100	56.0	1900		1260.0	4000	1456.9	1648	1001	740	72	1669	773
1	C	12.0	10.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	214.8	214.8		100	56.0	2111		1260.0	4000	1474.8	1668	1113	749	80	1781	859
1	C	13.0	11.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	232.7	232.7		100	56.0	2322		1260.0	4000	1492.7	1688	1224	758	88	1893	945
1	C	14.0	12.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	250.6	250.6		100	56.0	2533		1260.0	4000	1510.6	1708	1335	767	96	2006	1031
1	C	15.0	13.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	268.5	268.5		100	56.0	2744		1260.0	4000	1528.5	1729	1446	776	104	2118	1117
1	C	16.0	14.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	286.4	286.4		100	56.0	2956		1260.0	4000	1546.4	1749	1558	785	112	2230	1203
1	C	17.0	15.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	304.3	304.3		100	56.0	3167		1260.0	4000	1564.3	1769	1669	794	120	2343	1289
1	C	18.0	16.0	140.0	0.0	17.9	17.9	56.0	322.2	322.2		100	56.0	3378		1260.0	4000	1582.2	1789	1780	803	128	2455	1375
2	R	19.0	17.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	342.1	342.1	0.357	541	540.7	5416		3960.0	3960	3960.0	4479	2854	2011	134	4731	2132
2	R	20.0	18.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	362.0	362.0	0.337	541	540.7	7455		3960.0	3960	3960.0	4479	3929	2011	140	5799	2890
2	R	21.0	19.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	381.9	381.9	0.317	541	540.7	9493		3960.0	3960	3960.0	4479	5003	2011	146	6868	3648
2	R	22.0	20.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	401.8	401.8	0.299	541	540.7	11532		3960.0	3960	3960.0	4479	6077	2011	152	7937	4406
2	R	23.0	21.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	421.7	421.7	0.280	541	540.7	13570		3960.0	3960	3960.0	4479	7152	2011	157	9005	5164
2	R	24.0	22.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	441.6	441.6	0.263	541	540.7	15609		3960.0	3960	3960.0	4479	8226	2011	163	10074	5921
2	R	25.0	23.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	461.5	461.5	0.250	541	540.7	17648		3960.0	3960	3960.0	4479	9300	2011	169	11142	6679
2	R	26.0	24.0	6600.0	0.0	19.9	19.9	540.7	481.4	481.4	0.250	541	540.7	19686		3960.0	3960	3960.0	4479	10375	2011	175	12211	7437
3	C	27.0	25.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	500.3	500.3		100	100.0	20063		2304.0	4000	2804.3	3172	10573	1424	182	11816	7583
3	C	28.0	26.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	519.2	519.2		100	100.0	20440		2304.0	4000	2823.2	3193	10772	1433	188	12017	7729
3	C	29.0	27.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	538.1	538.1		100	100.0	20817		2304.0	4000	2842.1	3214	10971	1443	195	12218	7875
3	C	30.0	28.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	557.0	557.0		100	100.0	21194		2304.0	4000	2861.0	3236	11169	1453	202	12420	8021
3	C	31.0	29.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	575.9	575.9		100	100.0	21571		2304.0	4000	2879.9	3257	11368	1462	209	12621	8167
3	C	32.0	30.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	594.8	594.8		100	100.0	21948		2304.0	4000	2898.8	3278	11567	1472	216	12823	8313
3	C	33.0	31.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	613.7	613.7		100	100.0	22325		2304.0	4000	2917.7	3300	11765	1481	223	13024	8459
3	C	34.0	32.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	632.6	632.6		100	100.0	22702		2304.0	4000	2936.6	3321	11964	1491	230	13225	8605
3	C	35.0	33.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	651.5	651.5		100	100.0	23079		2304.0	4000	2955.5	3343	12163	1501	237	13427	8751
3	C	36.0	34.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	670.4	670.4		100	100.0	23456		2304.0	4000	2974.4	3364	12362	1510	244	13628	8897
3	C	37.0	35.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	689.3	689.3		100	100.0	23833		2304.0	4000	2993.3	3385	12560	1520	251	13829	9043
3	C	38.0	36.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	708.2	708.2		100	100.0	24210		2304.0	4000	3012.2	3407	12759	1529	257	14031	9189
3	C	39.0	37.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	727.1	727.1		100	100.0	24587		2304.0	4000	3031.1	3428	12958	1539	264	14232	9335
3	C	40.0	38.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	746.0	746.0		100	100.0	24964		2304.0	4000	3050.0	3449	13156	1549	271	14434	9481
3	C	41.0	39.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	764.9	764.9		100	100.0	25341		2304.0	4000	3068.9	3471	13355	1558	278	14635	9627
3	C	42.0	40.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	783.8	783.8		100	100.0	25718		2304.0	4000	3087.8	3492	13554	1568	285	14836	9773
3	C	43.0	41.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	802.7	802.7		100	100.0	26095		2304.0	4000	3106.7	3514	13752	1577	292	15038	9918
3	C	44.0	42.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	821.6	821.6		100	100.0	26472		2304.0	4000	3125.6	3535	13951	1587	299	15239	10064
3	C	45.0	43.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	840.5	840.5		100	100.0	26849		2304.0	4000	3144.5	3556	14150	1597	306	15440	10210
3	C	46.0	44.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	859.4	859.4		100	100.0	27226		2304.0	4000	3163.4	3578	14348	1606	313	15642	10356
3	C	47.0	45.0	256.0	0.0	18.9	18.9	102.4	878.3	878.3		100	100.0	27603		2304.0	4000	3182.3	3599	14547	1616	319	15843	10502

LAVORO: SS131 OSSI OPERA: MURI VI01 FS
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: MURO SPA DX - SPA SX
 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	20.0	6077	2011	7937	3521	44%	4406	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 l'efficienza 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	3.60	12	2	6	0.73	69228	21126	31%

LAVORO: SS131 OSSI OPERA: MURI VI01 FS ALLINEAMENTI: MURO SPA DX - SPA SX
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 / 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 allgerito

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 = 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:
 qbmax1 = Nspt x α_N con:

α_N = 150 per Ghiaie, 120 per Sabbie e 85 per Sabbie limose
 [Gwizzala (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):

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	γp	25.00

SOVRACCARICO A PIANO TESTA PALO

	kPa	σ _{vi}	
Tensione totale in testa palo			30.8
Tensione efficace in testa palo		σ _{v1}	30.8

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 γb	1.35
coefficiente γs	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	2
coefficiente ξ	1.55

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	LSA2	0.0	18.5	C	120		1.00	1.00	120.0	0.0	15.4		100			4000	
2	M	18.5	26.5	R	1800		1.00	1.00	1800.0	0.0	18.0		282			1080	
3	AM	26.5	50.0	C	256		1.00	1.00	256.0	0.0	16.1		100			4000	
4																	
5																	
6																	

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: SS131 OSSI

OPERA: MURI VI01 FS

ALLINEAMENTI:

MURO SPA DX - SPA SX

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

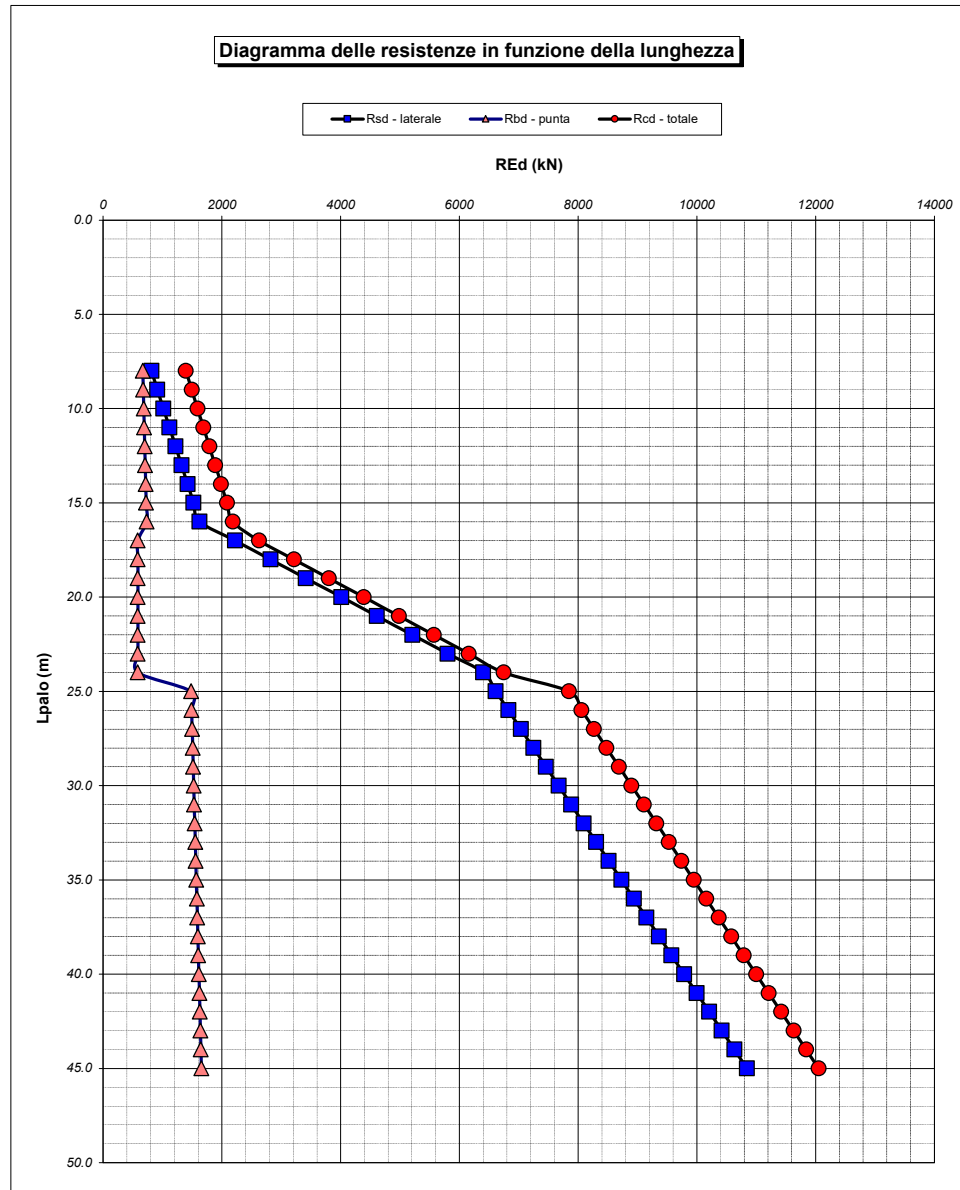
VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MINIMI

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud kPa	φ'd deg	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	qa kPa	σv kPa	σv' 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	C	2.0	0.0			15.4	15.4		30.8	30.8														0
1	C	3.0	1.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	46.2	46.2		100	48.0	181		1080.0	4000	1126.2	1274	102	609	11	699	82
1	C	4.0	2.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	61.6	61.6		100	48.0	362		1080.0	4000	1141.6	1291	203	617	22	798	164
1	C	5.0	3.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	77.0	77.0		100	48.0	543		1080.0	4000	1157.0	1309	305	625	33	897	246
1	C	6.0	4.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	92.4	92.4		100	48.0	724		1080.0	4000	1172.4	1326	406	634	43	996	328
1	C	7.0	5.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	107.8	107.8		100	48.0	905		1080.0	4000	1187.8	1343	508	642	54	1095	410
1	C	8.0	6.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	123.2	123.2		100	48.0	1086		1080.0	4000	1203.2	1361	609	650	65	1194	492
1	C	9.0	7.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	138.6	138.6		100	48.0	1267		1080.0	4000	1218.6	1378	711	659	76	1293	573
1	C	10.0	8.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	154.0	154.0		100	48.0	1448		1080.0	4000	1234.0	1396	812	667	87	1392	655
1	C	11.0	9.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	169.4	169.4		100	48.0	1629		1080.0	4000	1249.4	1413	914	675	98	1491	737
1	C	12.0	10.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	184.8	184.8		100	48.0	1810		1080.0	4000	1264.8	1430	1015	684	109	1590	819
1	C	13.0	11.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	200.2	200.2		100	48.0	1991		1080.0	4000	1280.2	1448	1117	692	119	1689	901
1	C	14.0	12.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	215.6	215.6		100	48.0	2171		1080.0	4000	1295.6	1465	1218	700	130	1788	983
1	C	15.0	13.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	231.0	231.0		100	48.0	2352		1080.0	4000	1311.0	1483	1320	709	141	1887	1065
1	C	16.0	14.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	246.4	246.4		100	48.0	2533		1080.0	4000	1326.4	1500	1421	717	152	1986	1147
1	C	17.0	15.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	261.8	261.8		100	48.0	2714		1080.0	4000	1341.8	1518	1523	725	163	2085	1229
1	C	18.0	16.0	120.0	0.0	15.4	15.4	48.0	277.2	277.2		100	48.0	2895		1080.0	4000	1357.2	1535	1624	734	174	2184	1311
2	R	19.0	17.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	295.2	295.2	0.357	282	282.4	3960		1080.0	1080	1080.0	1221	2222	584	182	2624	1737
2	R	20.0	18.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	313.2	313.2	0.337	282	282.4	5024		1080.0	1080	1080.0	1221	2819	584	190	3213	2163
2	R	21.0	19.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	331.2	331.2	0.317	282	282.4	6089		1080.0	1080	1080.0	1221	3416	584	197	3802	2589
2	R	22.0	20.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	349.2	349.2	0.299	282	282.4	7154		1080.0	1080	1080.0	1221	4013	584	205	4392	3015
2	R	23.0	21.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	367.2	367.2	0.280	282	282.4	8218		1080.0	1080	1080.0	1221	4611	584	213	4981	3441
2	R	24.0	22.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	385.2	385.2	0.263	282	282.4	9283		1080.0	1080	1080.0	1221	5208	584	221	5570	3867
2	R	25.0	23.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	403.2	403.2	0.250	282	282.4	10347		1080.0	1080	1080.0	1221	5805	584	229	6160	4293
2	R	26.0	24.0	1800.0	0.0	18.0	18.0	282.4	421.2	421.2	0.250	282	282.4	11412		1080.0	1080	1080.0	1221	6402	584	237	6749	4719
3	C	27.0	25.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	437.3	437.3		100	100.0	11789		2304.0	4000	2741.3	3100	6614	1482	247	7848	4877
3	C	28.0	26.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	453.4	453.4		100	100.0	12166		2304.0	4000	2757.4	3119	6825	1490	257	8058	5035
3	C	29.0	27.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	469.5	469.5		100	100.0	12543		2304.0	4000	2773.5	3137	7037	1499	267	8269	5193
3	C	30.0	28.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	485.6	485.6		100	100.0	12920		2304.0	4000	2789.6	3155	7248	1508	277	8479	5351
3	C	31.0	29.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	501.7	501.7		100	100.0	13297		2304.0	4000	2805.7	3173	7460	1516	287	8689	5509
3	C	32.0	30.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	517.8	517.8		100	100.0	13674		2304.0	4000	2821.8	3191	7671	1525	297	8899	5667
3	C	33.0	31.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	533.9	533.9		100	100.0	14051		2304.0	4000	2837.9	3210	7883	1534	308	9109	5825
3	C	34.0	32.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	550.0	550.0		100	100.0	14428		2304.0	4000	2854.0	3228	8094	1543	318	9319	5984
3	C	35.0	33.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	566.1	566.1		100	100.0	14805		2304.0	4000	2870.1	3246	8306	1551	328	9529	6142
3	C	36.0	34.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	582.2	582.2		100	100.0	15182		2304.0	4000	2886.2	3264	8517	1560	338	9739	6300
3	C	37.0	35.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	598.3	598.3		100	100.0	15559		2304.0	4000	2902.3	3282	8729	1569	348	9950	6458
3	C	38.0	36.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	614.4	614.4		100	100.0	15936		2304.0	4000	2918.4	3301	8940	1577	358	10160	6616
3	C	39.0	37.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	630.5	630.5		100	100.0	16313		2304.0	4000	2934.5	3319	9152	1586	368	10370	6774
3	C	40.0	38.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	646.6	646.6		100	100.0	16690		2304.0	4000	2950.6	3337	9363	1595	378	10580	6932
3	C	41.0	39.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	662.7	662.7		100	100.0	17067		2304.0	4000	2966.7	3355	9575	1603	388	10790	7090
3	C	42.0	40.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	678.8	678.8		100	100.0	17444		2304.0	4000	2982.8	3373	9786	1612	398	11000	7248
3	C	43.0	41.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	694.9	694.9		100	100.0	17821		2304.0	4000	2998.9	3392	9998	1621	408	11210	7407
3	C	44.0	42.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	711.0	711.0		100	100.0	18198		2304.0	4000	3015.0	3410	10209	1630	418	11420	7565
3	C	45.0	43.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	727.1	727.1		100	100.0	18575		2304.0	4000	3031.1	3428	10421	1638	428	11631	7723
3	C	46.0	44.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	743.2	743.2		100	100.0	18952		2304.0	4000	3047.2	3446	10632	1647	438	11841	7881
3	C	47.0	45.0	256.0	0.0	16.1	16.1	102.4	759.3	759.3		100	100.0	19329		2304.0	4000	3063.3	3465	10844	1656	448	12051	8039

LAVORO: SS131 OSSI
 OPERA: MURI VI01 FS
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: MURO SPA DX - SPA SX
 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	20.0	4013	584	4392	3521	80%	3015	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:

n_{pali}:

η

R_{cd} 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

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)	n _{pali}	m	n	η	Rcd,gr (kN)	Ecd,gr (kN)	c.u.gr
MURO SPA	1.20	3.60	12	2	6	0.73	38307	21126	55%

LAVORO: SS131 OSSII **OPERA: MURI VI01 FS** **ALLINEAMENTI: MURO SPB DX - SPB SX**
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 / 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 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⁽⁷⁾:
 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 [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):
 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	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	2.00
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	σ _{vi}	
Tensione totale in testa palo			35.2
Tensione efficace in testa palo		σ _v '	35.2

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

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	MEDI
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ	1.65

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	α _N	Nspt*α _N	qp,max kPa	Nspt base
1	ALF	0.0	6.0	G		28.5	1.00	1.00	0.0	28.5	17.6	15	45	150	2250	2250	15
2	LSA2	6.0	13.0	C	140.0		1.00	1.00	140.0	0.0	17.9		100			4000	
3	AM	13.0	50.0	C	256.0		1.00	1.00	256.0	0.0	18.9		100			4000	
4																	
5																	
6																	

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: SS131 OSSI **OPERA: MURI VI01 FS** **ALLINEAMENTI: MURO SPB DX - SPB SX**
RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE **VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI: MEDI**

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud kPa	φ'd deg	γ kN/m³	γ' kN/m³	qa kPa	σv kPa	σ' 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	G	2.0	0.0			17.6	17.6		35.2	35.2												0		
1	G	3.0	1.0	0.0	28.5	17.6	7.8	0.0	52.8	43.0	1.658	45	45.0	170	7.9		2250	340.9	386	89	173	8	254	71
1	G	4.0	2.0	0.0	28.5	17.6	7.8	0.0	70.4	50.8	1.576	45	45.0	339	7.9		2250	401.8	454	179	204	17	366	142
1	G	5.0	3.0	0.0	28.5	17.6	7.8	0.0	88.0	58.6	1.498	45	45.0	509	7.9		2250	462.5	523	268	235	25	478	213
1	G	6.0	4.0	0.0	28.5	17.6	7.8	0.0	105.6	66.4	1.425	45	45.0	679	7.9		2250	523.0	591	358	266	33	590	284
2	C	7.0	5.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	123.5	74.5		100	56.0	890		1260.0	4000	1383.5	1565	469	702	42	1130	370
2	C	8.0	6.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	141.4	82.5		100	56.0	1101		1260.0	4000	1401.4	1585	580	712	50	1242	456
2	C	9.0	7.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	159.3	90.6		100	56.0	1312		1260.0	4000	1419.3	1605	691	721	58	1354	542
2	C	10.0	8.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	177.2	98.7		100	56.0	1523		1260.0	4000	1437.2	1625	803	730	66	1467	627
2	C	11.0	9.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	195.1	106.8		100	56.0	1734		1260.0	4000	1455.1	1646	914	739	74	1579	713
2	C	12.0	10.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	213.0	114.9		100	56.0	1945		1260.0	4000	1473.0	1666	1025	748	82	1691	799
2	C	13.0	11.0	140.0	0.0	17.9	8.1	56.0	230.9	123.0		100	56.0	2156		1260.0	4000	1490.9	1686	1136	757	90	1804	885
3	C	14.0	12.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	249.8	132.1		100	100.0	2533		2304.0	4000	2553.8	2888	1335	1297	97	2535	1031
3	C	15.0	13.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	268.7	141.2		100	100.0	2910		2304.0	4000	2572.7	2910	1534	1306	103	2737	1177
3	C	16.0	14.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	287.6	150.3		100	100.0	3287		2304.0	4000	2591.6	2931	1732	1316	110	2938	1323
3	C	17.0	15.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	306.5	159.4		100	100.0	3664		2304.0	4000	2610.5	2952	1931	1325	117	3139	1469
3	C	18.0	16.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	325.4	168.4		100	100.0	4041		2304.0	4000	2629.4	2974	2130	1335	124	3341	1615
3	C	19.0	17.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	344.3	177.5		100	100.0	4418		2304.0	4000	2648.3	2995	2329	1345	131	3542	1761
3	C	20.0	18.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	363.2	186.6		100	100.0	4795		2304.0	4000	2667.2	3017	2527	1354	138	3743	1907
3	C	21.0	19.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	382.1	195.7		100	100.0	5172		2304.0	4000	2686.1	3038	2726	1364	145	3945	2053
3	C	22.0	20.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	401.0	204.8		100	100.0	5549		2304.0	4000	2705.0	3059	2925	1373	152	4146	2199
3	C	23.0	21.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	419.9	213.9		100	100.0	5926		2304.0	4000	2723.9	3081	3123	1383	159	4348	2345
3	C	24.0	22.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	438.8	223.0		100	100.0	6303		2304.0	4000	2742.8	3102	3322	1393	166	4549	2491
3	C	25.0	23.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	457.7	232.1		100	100.0	6680		2304.0	4000	2761.7	3123	3521	1402	172	4750	2637
3	C	26.0	24.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	476.6	241.2		100	100.0	7057		2304.0	4000	2780.6	3145	3719	1412	179	4952	2783
3	C	27.0	25.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	495.5	250.3		100	100.0	7434		2304.0	4000	2799.5	3166	3918	1421	186	5153	2929
3	C	28.0	26.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	514.4	259.3		100	100.0	7811		2304.0	4000	2818.4	3188	4117	1431	193	5354	3075
3	C	29.0	27.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	533.3	268.4		100	100.0	8188		2304.0	4000	2837.3	3209	4315	1441	200	5556	3221
3	C	30.0	28.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	552.2	277.5		100	100.0	8565		2304.0	4000	2856.2	3230	4514	1450	207	5757	3367
3	C	31.0	29.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	571.1	286.6		100	100.0	8942		2304.0	4000	2875.1	3252	4713	1460	214	5959	3513
3	C	32.0	30.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	590.0	295.7		100	100.0	9319		2304.0	4000	2894.0	3273	4911	1469	221	6160	3659
3	C	33.0	31.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	608.9	304.8		100	100.0	9696		2304.0	4000	2912.9	3294	5110	1479	228	6361	3805
3	C	34.0	32.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	627.8	313.9		100	100.0	10073		2304.0	4000	2931.8	3316	5309	1489	235	6563	3951
3	C	35.0	33.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	646.7	323.0		100	100.0	10450		2304.0	4000	2950.7	3337	5507	1498	241	6764	4097
3	C	36.0	34.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	665.6	332.1		100	100.0	10827		2304.0	4000	2969.6	3359	5706	1508	248	6965	4243
3	C	37.0	35.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	684.5	341.2		100	100.0	11204		2304.0	4000	2988.5	3380	5905	1517	255	7167	4389
3	C	38.0	36.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	703.4	350.2		100	100.0	11581		2304.0	4000	3007.4	3401	6103	1527	262	7368	4535
3	C	39.0	37.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	722.3	359.3		100	100.0	11958		2304.0	4000	3026.3	3423	6302	1537	269	7570	4681
3	C	40.0	38.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	741.2	368.4		100	100.0	12335		2304.0	4000	3045.2	3444	6501	1546	276	7771	4826
3	C	41.0	39.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	760.1	377.5		100	100.0	12712		2304.0	4000	3064.1	3465	6699	1556	283	7972	4972
3	C	42.0	40.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	779.0	386.6		100	100.0	13089		2304.0	4000	3083.0	3487	6898	1565	290	8174	5118
3	C	43.0	41.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	797.9	395.7		100	100.0	13466		2304.0	4000	3101.9	3508	7097	1575	297	8375	5264
3	C	44.0	42.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	816.8	404.8		100	100.0	13843		2304.0	4000	3120.8	3530	7295	1585	304	8576	5410
3	C	45.0	43.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	835.7	413.9		100	100.0	14220		2304.0	4000	3139.7	3551	7494	1594	310	8778	5556
3	C	46.0	44.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	854.6	423.0		100	100.0	14597		2304.0	4000	3158.6	3572	7693	1604	317	8979	5702
3	C	47.0	45.0	256.0	0.0	18.9	9.1	102.4	873.5	432.1		100	100.0	14974		2304.0	4000	3177.5	3594	7891	1613	324	9181	5848

LAVORO: SS131 OSSI

OPERA: MURI VI01 FS

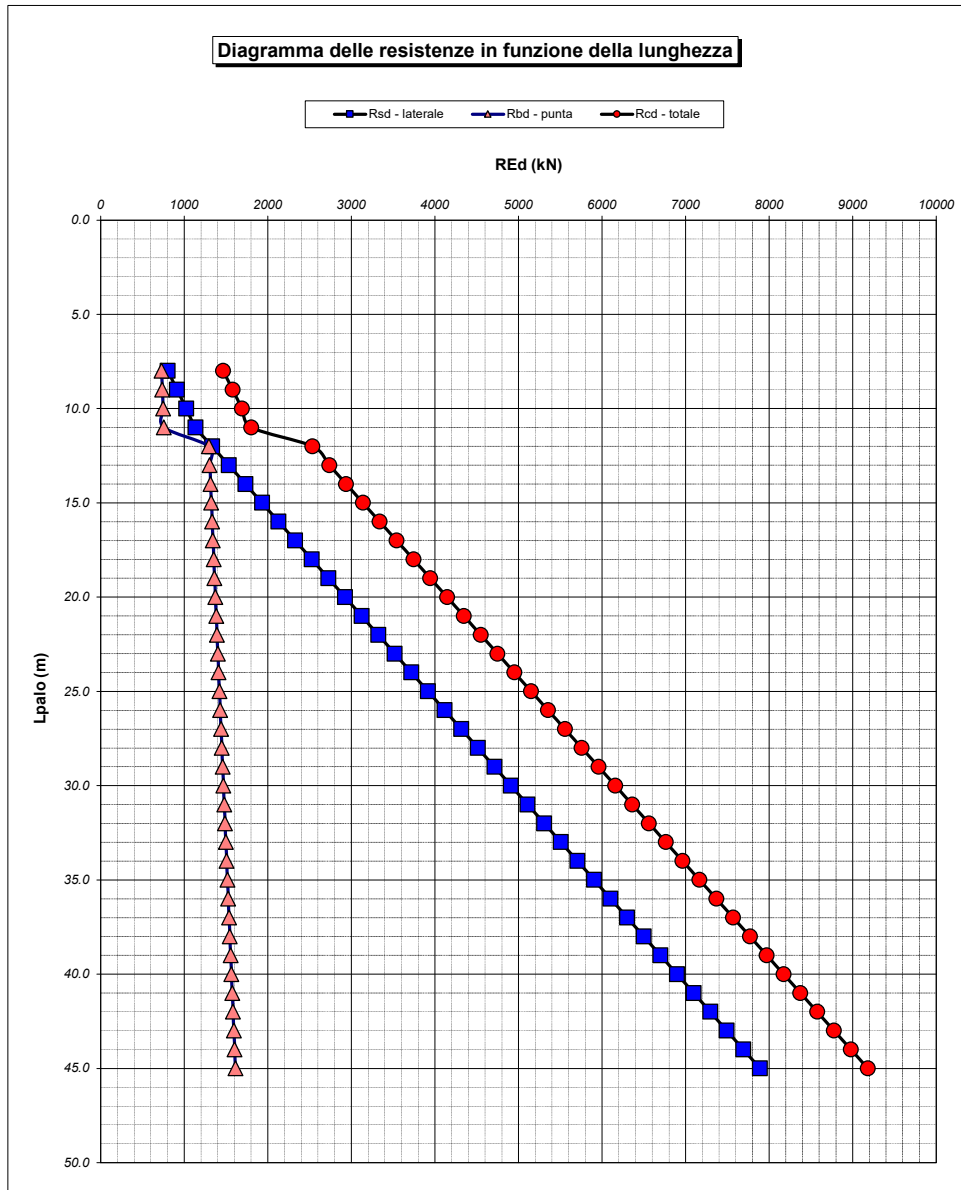
ALLINEAMENTI:

MURO SPB DX - SPB SX

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MEDI



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 SPB	22.0	3322	1393	4549	4299	95%	2491	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:

n_{pali} :

η

R_{cd} è il numero complessivo di pali presenti nella palificata
efficienza della palificata

L'efficienza della palificata; 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)	n_{pali}	m	n	η	Rcd,gr (kN)	Ecd,gr (kN)	c.u.gr
MURO SPB	1.20	3.60	10	2	5	0.73	33376	21495	64%

LAVORO: SS131 OSSI OPERA: MURI VI01 FS ALLINEAMENTI: MURO SPB DX - SPB SX
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 R _k 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 cis e quello del volume di terreno asportato:
 Wp(z) = (γ_{cis} - γ_{nat}) 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 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 = 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:
 qbmax1 = Nspt x α_N con:
 α_N = 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} >= 0.2 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):
 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	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	2.00
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	σ _{vi}	
Tensione totale in testa palo			33.4
Tensione efficace in testa palo		σ _v 'i	33.4

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

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

	MINIMI
Valori dei parametri geotecnici (MEDI - MINIMI)	
Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ	1.55

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	α _N	Nspt*α _N	qp,max kPa	Nspt base
1	ALF	0.0	6.0	G		26.0	1.00	1.00	0.0	26.0	16.7	15	45	150	2250	2250	15
2	LSA2	6.0	13.0	C	120.0		1.00	1.00	120.0	0.0	15.4		100			4000	
3	AM	13.0	50.0	C	256.0		1.00	1.00	256.0	0.0	16.1		100			4000	
4																	
5																	
6																	

Tip = C: Terreni coesivi - S: sabbie - G: ghiaie - SL: sabbie limose - R: roccia

LAVORO: SS131 OSSI

OPERA: MURI VI01 FS

ALLINEAMENTI:

MURO SPB DX - SPB SX

RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESSIONE/TRAZIONE

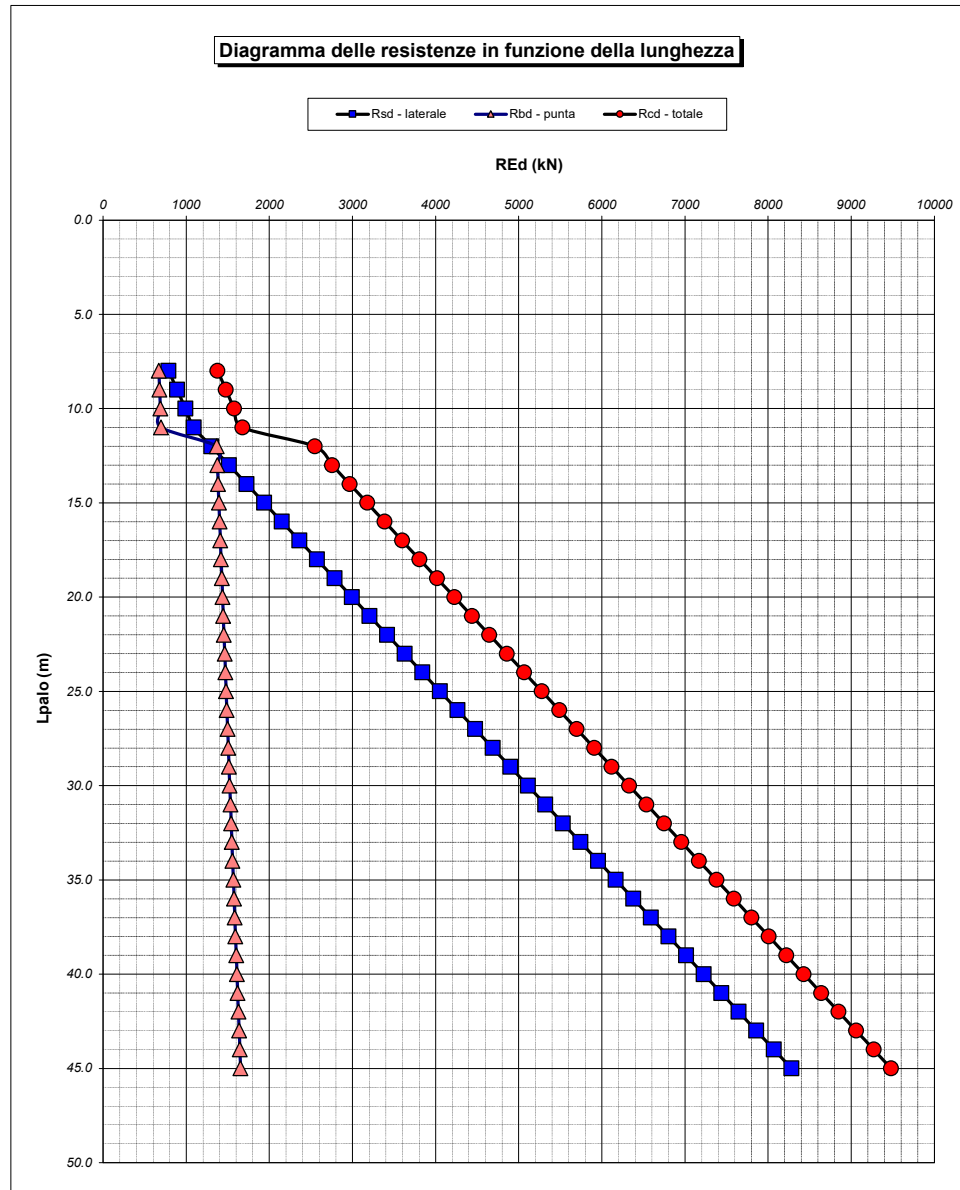
VALORI DEI PARAMETRI GEOTECNICI:

MINIMI

Unità	Tip	z m	Lp (m)	cud kPa	φ'd deg	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	qa kPa	σv kPa	σv' 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	G	2.0	0.0			16.7	16.7		33.4	33.4												0		
1	G	3.0	1.0	0.0	26.0	16.7	6.9	0.0	50.1	40.3	1.658	45	45.0	170	5.0		2250	201.9	228	95	109	9	195	76
1	G	4.0	2.0	0.0	26.0	16.7	6.9	0.0	66.8	47.2	1.576	45	45.0	339	5.0		2250	237.2	268	190	128	19	300	152
1	G	5.0	3.0	0.0	26.0	16.7	6.9	0.0	83.5	54.1	1.498	45	45.0	509	5.0		2250	272.7	308	286	147	28	405	228
1	G	6.0	4.0	0.0	26.0	16.7	6.9	0.0	100.2	61.0	1.425	45	45.0	679	5.1		2250	308.4	349	381	167	38	510	304
2	C	7.0	5.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	115.6	66.6		100	48.0	860		1080.0	4000	1195.6	1352	482	646	48	1080	386
2	C	8.0	6.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	131.0	72.1		100	48.0	1040		1080.0	4000	1211.0	1370	584	655	59	1179	468
2	C	9.0	7.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	146.4	77.7		100	48.0	1221		1080.0	4000	1226.4	1387	685	663	70	1278	550
2	C	10.0	8.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	161.8	83.3		100	48.0	1402		1080.0	4000	1241.8	1404	787	671	81	1377	632
2	C	11.0	9.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	177.2	88.9		100	48.0	1583		1080.0	4000	1257.2	1422	888	680	92	1476	714
2	C	12.0	10.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	192.6	94.5		100	48.0	1764		1080.0	4000	1272.6	1439	990	688	103	1575	796
2	C	13.0	11.0	120.0	0.0	15.4	5.6	48.0	208.0	100.1		100	48.0	1945		1080.0	4000	1288.0	1457	1091	696	114	1674	877
3	C	14.0	12.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	224.1	106.4		100	100.0	2322		2304.0	4000	2528.1	2859	1303	1366	124	2546	1036
3	C	15.0	13.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	240.2	112.7		100	100.0	2699		2304.0	4000	2544.2	2877	1514	1375	134	2756	1194
3	C	16.0	14.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	256.3	119.0		100	100.0	3076		2304.0	4000	2560.3	2896	1726	1384	144	2966	1352
3	C	17.0	15.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	272.4	125.3		100	100.0	3453		2304.0	4000	2576.4	2914	1937	1393	154	3176	1510
3	C	18.0	16.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	288.5	131.5		100	100.0	3830		2304.0	4000	2592.5	2932	2149	1401	164	3386	1668
3	C	19.0	17.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	304.6	137.8		100	100.0	4207		2304.0	4000	2608.6	2950	2360	1410	174	3596	1826
3	C	20.0	18.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	320.7	144.1		100	100.0	4584		2304.0	4000	2624.7	2968	2572	1419	184	3806	1984
3	C	21.0	19.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	336.8	150.4		100	100.0	4961		2304.0	4000	2640.8	2987	2783	1427	194	4017	2142
3	C	22.0	20.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	352.9	156.7		100	100.0	5338		2304.0	4000	2656.9	3005	2995	1436	204	4227	2300
3	C	23.0	21.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	369.0	163.0		100	100.0	5715		2304.0	4000	2673.0	3023	3206	1445	214	4437	2459
3	C	24.0	22.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	385.1	169.3		100	100.0	6092		2304.0	4000	2689.1	3041	3418	1453	224	4647	2617
3	C	25.0	23.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	401.2	175.6		100	100.0	6469		2304.0	4000	2705.2	3060	3629	1462	234	4857	2775
3	C	26.0	24.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	417.3	181.9		100	100.0	6846		2304.0	4000	2721.3	3078	3841	1471	244	5067	2933
3	C	27.0	25.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	433.4	188.2		100	100.0	7223		2304.0	4000	2737.4	3096	4052	1480	254	5277	3091
3	C	28.0	26.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	449.5	194.4		100	100.0	7600		2304.0	4000	2753.5	3114	4264	1488	265	5487	3249
3	C	29.0	27.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	465.6	200.7		100	100.0	7977		2304.0	4000	2769.6	3132	4475	1497	275	5698	3407
3	C	30.0	28.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	481.7	207.0		100	100.0	8354		2304.0	4000	2785.7	3151	4687	1506	285	5908	3565
3	C	31.0	29.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	497.8	213.3		100	100.0	8731		2304.0	4000	2801.8	3169	4898	1514	295	6118	3724
3	C	32.0	30.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	513.9	219.6		100	100.0	9108		2304.0	4000	2817.9	3187	5110	1523	305	6328	3882
3	C	33.0	31.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	530.0	225.9		100	100.0	9485		2304.0	4000	2834.0	3205	5321	1532	315	6538	4040
3	C	34.0	32.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	546.1	232.2		100	100.0	9862		2304.0	4000	2850.1	3223	5533	1540	325	6748	4198
3	C	35.0	33.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	562.2	238.5		100	100.0	10239		2304.0	4000	2866.2	3242	5744	1549	335	6958	4356
3	C	36.0	34.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	578.3	244.8		100	100.0	10616		2304.0	4000	2882.3	3260	5956	1558	345	7169	4514
3	C	37.0	35.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	594.4	251.1		100	100.0	10993		2304.0	4000	2898.4	3278	6167	1567	355	7379	4672
3	C	38.0	36.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	610.5	257.3		100	100.0	11370		2304.0	4000	2914.5	3296	6379	1575	365	7589	4830
3	C	39.0	37.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	626.6	263.6		100	100.0	11747		2304.0	4000	2930.6	3314	6590	1584	375	7799	4988
3	C	40.0	38.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	642.7	269.9		100	100.0	12124		2304.0	4000	2946.7	3333	6802	1593	385	8009	5147
3	C	41.0	39.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	658.8	276.2		100	100.0	12501		2304.0	4000	2962.8	3351	7013	1601	395	8219	5305
3	C	42.0	40.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	674.9	282.5		100	100.0	12878		2304.0	4000	2978.9	3369	7225	1610	405	8429	5463
3	C	43.0	41.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	691.0	288.8		100	100.0	13255		2304.0	4000	2995.0	3387	7436	1619	416	8639	5621
3	C	44.0	42.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	707.1	295.1		100	100.0	13632		2304.0	4000	3011.1	3405	7648	1627	426	8850	5779
3	C	45.0	43.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	723.2	301.4		100	100.0	14009		2304.0	4000	3027.2	3424	7859	1636	436	9060	5937
3	C	46.0	44.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	739.3	307.7		100	100.0	14386		2304.0	4000	3043.3	3442	8071	1645	446	9270	6095
3	C	47.0	45.0	256.0	0.0	16.1	6.3	102.4	755.4	314.0		100	100.0	14763		2304.0	4000	3059.4	3460	8282	1654	456	9480	6253

LAVORO: SS131 OSSI
 OPERA: MURI VI01 FS
 RESISTENZA DI UN PALO TRIVELLATO SOGGETTO AD AZIONI ASSIALI DI COMPRESIONE/TRAZIONE

ALLINEAMENTI: MURO SPB DX - SPB SX
 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 SPB	22.0	3418	1453	4647	4299	93%	2617	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

L'efficienza della palificata η è il rapporto tra la resistenza di progetto del palo singolo ai carichi assiali di compressione e la resistenza di progetto del gruppo di pali. 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 SPB	1.20	3.60	10	2	5	0.73	34095	21495	63%

<p>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</p>		
<p>CA357</p>	<p><i>VI01 Viadotto Ferrovia – Relazione di Calcolo Muro</i></p>	

**14 ALLEGATO 4 – FONDAZIONI SU PALI – VERIFICHE SLU DI COLLASSO
 PER CARICO LIMITE DEL PALO SINGOLO E DELLA PALIFICATA PER
 CARICHI TRASVERSALI**

LAVORO: SS131 OSSI **OPERA: MURO V101**
RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI **ALLINEAMENTI: SPA**

Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali **Rtr,d** è pari a:

$R_{tr,d} = R_{tr,k} / \gamma_T$: Resistenza ai carichi trasversali di progetto
 $R_{tr,k} = \text{Min} [(R_{tr,cal})_{media} / \xi_3; (R_{tr,cal})_{min} / \xi_4]$ Resistenza ai carichi trasversali caratteristica
 $R_{tr,calc} = H_{lim}$: Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale γ_T per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3)	γ_T	1.30
----------------------------	------------	------

La resistenza ai carichi trasversali di calcolo è valutata in accordo a Broms (1984):

Terreni coesivi:

palo corto:	$H_{lim} = 9 \text{ cu D (L - 1.5 D)}$
palo intermedio:	$H_{lim} = -9 \text{ cu D}^2 \text{ (L/D + 1.5) + 9 cu D}^2 \text{ (2 (L/D)}^2 \text{ + 4/9 My / (cu D}^3 \text{ + 4.5) }^{0.5}$
palo lungo:	$H_{lim} = -13.5 \text{ cu D}^2 \text{ + cu D}^2 \text{ (182.25 + 36 My / (cu D}^3 \text{))}^{0.5}$

Terreni incoerenti:

palo corto:	$H_{lim} = 1.5 \text{ L}^2 \text{ Kp } \gamma' \text{ D}$
palo intermedio:	$H_{lim} = 0.5 \text{ L}^2 \text{ Kp } \gamma' \text{ D + My / L}$
palo lungo:	$H_{lim} = \text{Kp } \gamma' \text{ D}^3 \text{ ((3.681 My / (Kp } \gamma' \text{ D}^4 \text{))}^{2/3}$

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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

Diametro del palo	D	m	1.20
Lunghezza minima del palo	L	m	20.00

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ_3	1.65
coefficiente ξ_4	1.55

PARAMETRI GEOTECNICI

DESCRIZIONE	TERRENI COESIVI		TERRENI INCOERENTI					
	cu,med kPa	cu,min kPa	γ',med kN/m ³	ϕ',med deg	kp,med	γ',min kN/m ³	ϕ',min deg	kp,min
LSA 2	140.0	120.0			1.00			1.00

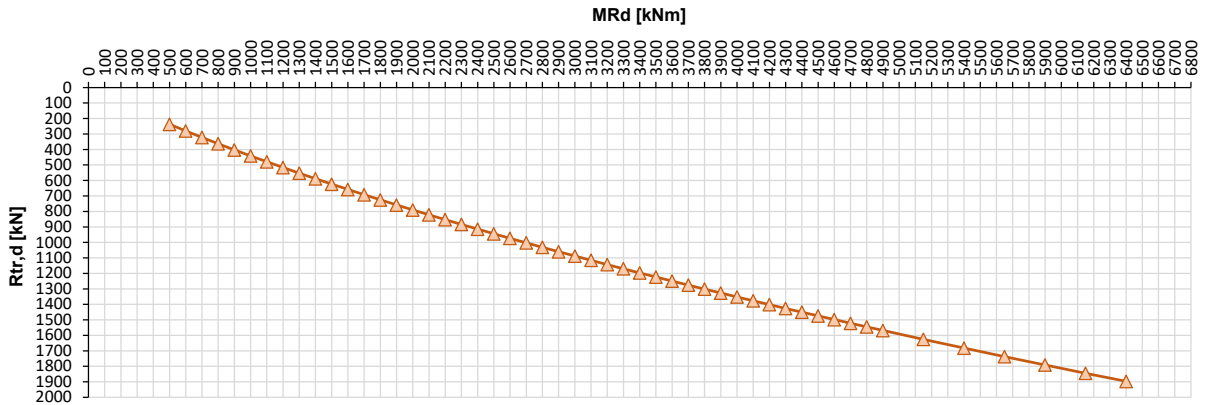
* Per terreni incoerenti impostare $cu,med = cu,min = ""$

My=MRd (kNm)	PARAMETRI MEDI					PARAMETRI MINIMI					Rtr,d (kN)
	palo corto		palo intermedio		palo lungo	palo corto		palo intermedio		palo lungo	
	$H_{lim1,med}$ (kN)	$H_{lim2,med}$ (kN)	$H_{lim3,med}$ (kN)	H_{lim} (kN)	Rtr,d _{med} (kN)	$H_{lim1,min}$ (kN)	$H_{lim2,min}$ (kN)	$H_{lim3,min}$ (kN)	H_{lim} (kN)	Rtr,d _{min} (kN)	
500	27518	10012	508	508	237	23587	8587	502	502	249	237
600	27518	10019	600	600	280	23587	8594	592	592	294	280
700	27518	10026	690	690	322	23587	8601	679	679	337	322
800	27518	10033	778	778	363	23587	8608	764	764	379	363
900	27518	10040	863	863	402	23587	8615	846	846	420	402
1000	27518	10047	947	947	441	23587	8622	927	927	460	441
1100	27518	10054	1028	1028	479	23587	8629	1006	1006	499	479
1200	27518	10061	1108	1108	516	23587	8636	1082	1082	537	516
1300	27518	10069	1186	1186	553	23587	8643	1157	1157	574	553
1400	27518	10076	1263	1263	589	23587	8650	1231	1231	611	589
1500	27518	10083	1338	1338	624	23587	8657	1303	1303	647	624
1600	27518	10090	1412	1412	658	23587	8664	1373	1373	682	658
1700	27518	10097	1484	1484	692	23587	8671	1443	1443	716	692
1800	27518	10104	1555	1555	725	23587	8678	1511	1511	750	725
1900	27518	10111	1626	1626	758	23587	8685	1578	1578	783	758
2000	27518	10118	1695	1695	790	23587	8692	1643	1643	816	790
2100	27518	10125	1763	1763	822	23587	8699	1708	1708	848	822
2200	27518	10132	1830	1830	853	23587	8706	1772	1772	879	853
2300	27518	10139	1895	1895	884	23587	8713	1834	1834	910	884
2400	27518	10146	1961	1961	914	23587	8720	1896	1896	941	914
2500	27518	10153	2025	2025	944	23587	8727	1957	1957	971	944
2600	27518	10160	2088	2088	973	23587	8734	2017	2017	1001	973
2700	27518	10167	2150	2150	1003	23587	8741	2076	2076	1030	1003
2800	27518	10174	2212	2212	1031	23587	8748	2135	2135	1059	1031
2900	27518	10181	2273	2273	1060	23587	8755	2192	2192	1088	1060
3000	27518	10188	2333	2333	1088	23587	8762	2249	2249	1116	1088
3100	27518	10195	2393	2393	1115	23587	8769	2305	2305	1144	1115
3200	27518	10202	2451	2451	1143	23587	8776	2361	2361	1172	1143
3300	27518	10209	2510	2510	1170	23587	8783	2416	2416	1199	1170
3400	27518	10216	2567	2567	1197	23587	8790	2470	2470	1226	1197
3500	27518	10223	2624	2624	1223	23587	8797	2524	2524	1252	1223
3600	27518	10230	2680	2680	1250	23587	8804	2577	2577	1279	1250
3700	27518	10237	2736	2736	1275	23587	8811	2629	2629	1305	1275
3800	27518	10244	2791	2791	1301	23587	8818	2681	2681	1331	1301
3900	27518	10251	2846	2846	1327	23587	8825	2733	2733	1356	1327
4000	27518	10258	2900	2900	1352	23587	8832	2784	2784	1381	1352

LAVORO: SS131 OSSI **OPERA: MURO V101**
RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI **ALLINEAMENTI: SPA**

4100	27518	10265	2953	2953	1377	23587	8839	2834	2834	1406	1377
4200	27518	10272	3006	3006	1402	23587	8846	2884	2884	1431	1402
4300	27518	10279	3059	3059	1426	23587	8853	2933	2933	1456	1426
4400	27518	10286	3111	3111	1450	23587	8860	2982	2982	1480	1450
4500	27518	10293	3163	3163	1474	23587	8867	3031	3031	1504	1474
4600	27518	10300	3214	3214	1498	23587	8874	3079	3079	1528	1498
4700	27518	10307	3264	3264	1522	23587	8881	3127	3127	1552	1522
4800	27518	10314	3315	3315	1545	23587	8888	3174	3174	1575	1545
4900	27518	10321	3365	3365	1569	23587	8895	3221	3221	1598	1569
5150	27518	10338	3488	3488	1626	23587	8913	3336	3336	1656	1626
5400	27518	10356	3608	3608	1682	23587	8930	3450	3450	1712	1682
5650	27518	10373	3727	3727	1737	23587	8948	3561	3561	1767	1737
5900	27518	10391	3843	3843	1791	23587	8965	3669	3669	1821	1791
6150	27518	10408	3957	3957	1845	23587	8982	3777	3777	1874	1845
6400	27518	10425	4069	4069	1897	23587	9000	3882	3882	1926	1897

Resistenza di progetto del palo singolo alle azioni trasversali
Palo impedito di ruotare in testa (incastro)



ALLINEAMENTO	PALO SINGOLO				PALIFICATA						
	My (kNm)	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1	My (kNm)	Rtr,d1 (kN)	npali	η (%)	Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
MURO SPA	1903.0	758	465.0	61%	2303.0	884	12.0	80%	8483	5580.0	66%

LAVORO: SS131 OSSI**OPERA:****MURO VI01****RESISTENZA DI UN PALO SOGGETTO AD AZIONI TRASVERSALI****ALLINEAMENTI:****SPB**Il valore di progetto Rcd della Resistenza di pali soggetti a carichi trasversali **Rtr,d** è pari a:

$$Rtr,d = Rtr,k / \gamma_T$$

Resistenza ai carichi trasversali di progetto

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

Resistenza ai carichi trasversali caratteristica

$$Rtr,calc = Hlim:$$

Resistenza ai carichi trasversali di calcolo

Il coefficiente parziale γ_T per verifiche SLU di pali soggetti ad azioni trasversali è pari a:

Coefficiente parziale (R3)

 γ_T

1.30

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

CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DEL PALO

Diametro del palo	D	m	1.20
Momento di plasticizzazione: $M_y = W_p \times f_{yk} / \gamma_{M0}$	$M_y = MR_d$	kNm	2257.0

AFFONDAMENTO DEL PALO

Profondità della testa del palo da piano di campagna	Hr	m	2.00
--	----	---	-------------

CONDIZIONI DI FALDA

Palo sopra falda (0) - Palo sotto falda (1)	Falda		1
---	-------	--	----------

FATTORI DI CORRELAZIONE RESISTENZA CARATTERISTICA

Numero delle verticali indagate spinte a profondità superiore della lunghezza dei pali	2
coefficiente ξ_3	1.65
coefficiente ξ_4	1.55

DESCRIZIONE	$\gamma_{n,med}$ kN/m ³	γ'_{med} kN/m ³	ϕ'_{med} deg	$k_{p,med}$	L_{med} (m)	$H_{lim,med}$ (kN)	Rtr,d_{med} (kN)
PARAMETRI MEDI ALG	19.0	9.2	39.0	4.40	3.15	2620.6	1221.7

DESCRIZIONE	$\gamma_{n,min}$ kN/m ³	γ'_{min} kN/m ³	ϕ'_{min} deg	$k_{p,min}$	L_{min} (m)	$H_{lim,min}$ (kN)	Rtr,d_{min} (kN)
PARAMETRI MINIMI ALG	18.0	8.2	34.0	3.54	3.57	2304.2	1143.5

Resistenza di progetto del palo impedito di ruotare in testa (incastro) alle azioni trasversali	Rtr,d	kN	1143.5
---	--------------	-----------	---------------

ALLINEAMENTO	PALO SINGOLO			n_{pali}	η (%)	PALIFICATA		
	Rtr,d (kN)	Ftr,d (kN)	c.u.1			Rtr,dgr (kN)	Ftr,dgr (kN)	c.u.gr
SPB	1143.5	872.0	76%	10	80%	9148	8720.0	95%