

COMMITTENTE



PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA

U.O. INFRASTRUTTURE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

ITINERARIO NAPOLI-BARI.

RADDOPPIO TRATTA CANCELLO - BENEVENTO.

II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO - VITULANO.

1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163 per ripristino viabilità locale

Relazione di calcolo

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA PROGR. REV.

IF0H 12 D 11 CL SL0300 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	EMMISSIONE	M.Piscitelli	Giugno 2017	F.Bavetta	Giugno 2017	F.Cerrone	Giugno 2017	F.Arduini Giugno 2017

File: IF0H12D11CLSL0300001A.doc

n. Elab.:

ITALFERR S.p.A.
 Direzione Tecnica
 Infrastrutture Centro
 Dott. Ing. Fabrizio Arduini
 n. 15982 del 11/06/17

11 293

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Roma

INDICE

1.	GENERALITA'	4
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	4
1.2	UNITÀ DI MISURA.....	6
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
2.1	ELABORATI DI RIFERIMENTO.....	7
3.	MATERIALI	8
3.1	CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI	8
3.2	CALCESTRUZZO PER ELEVAZIONI (C 32/40)	10
3.3	CALCESTRUZZO PER FONDAZIONE (C 28/35)	11
3.4	CALCESTRUZZO MAGRO PER GETTI DI LIVELLAMENTO/SOTTOFONDAZIONI (C12/15).....	12
3.5	ACCIAIO IN BARRE D'ARMATURA PER C.A. (B450C)	13
4.	CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA.....	14
4.1	MODELLO GEOTECNICO DI PROGETTO	14
4.2	INTERAZIONE TERRENO-FONDAZIONE	15
5.	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO	17
5.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO.....	18
5.2	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA.....	18
5.3	CATEGORIA DI SOTTOSUOLO E CATEGORIA TOPOGRAFICA	19
6.	CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI.....	20
6.1	VERIFICHE ALLO SLU	20
6.1.1	<i>Pressoflessione</i>	20
6.1.2	<i>Taglio</i>	21
6.2	VERIFICA SLE.....	23
6.2.1	<i>Verifiche alle tensioni</i>	23
6.2.2	<i>Verifiche a fessurazione</i>	24
7.	CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE	25
8.	ANALISI DEI CARICHI	27
8.1	PESO PROPRIO (COND. DI CARICO 1).....	27

8.2	PERMANENTI (COND. DI CARICO 2).....	28
8.3	SPINTA DEL TERRENO (COND. DI CARICO 3/4)	29
8.4	SPINTA IN PRESENZA DI FALDA (COND. DI CARICO 5)	29
8.5	VARIAZIONI TERMICHE DELLA STRUTTURA (COND. DI CARICO 9)	30
8.6	RITIRO E VISCOSITÀ (COND. DI CARICO 8)	30
8.7	AZIONI VARIABILI DA TRAFFICO (COND. DI CARICO 10/11)	31
8.8	AZIONI DI AVVIAMENTO/FRENATURA ASSOCIATI AL PASSAGGIO DEI TRENI SUL TRAVERSO (COND. 10/11).....	37
8.9	AZIONI SISMICHE (COND. DI CARICO 6/7).....	38
9.	COMBINAZIONI DI CARICO	40
10.	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO	51
11.	RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE	53
11.1	MODELLO DI CALCOLO.....	53
11.2	SOLLECITAZIONI DI CALCOLO.....	55
11.3	ARMATURE DI PROGETTO.....	57
11.4	VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE	57
	11.4.1 Verifiche Allo SLU.....	58
	11.4.2 Verifiche Allo SLE.....	61
11.5	VERIFICHE GEOTECNICHE	65

1. GENERALITA'

Il presente documento si inserisce nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo del Raddoppio dell'Itinerario Ferroviario Napoli-Bari nella Tratta Canello-Benevento/ 2° Lotto Funzionale Frasso Telesino – Vitulano.

Le Analisi e Verifiche nel seguito esposte fanno in particolare riferimento al sottovia scatolare, previsto sull'asse principale del tracciato di progetto in corrispondenza della pk. 20+144.16 per il ripristino della viabilità locale.

1.1 Descrizione dell'opera

Il sottovia in esame è costituito da uno scatolare in c.a. di dimensioni interne 6.9m (larghezza)x7.10m (altezza). Lo spessore strutturale per la parte in fondazione è di 0.90m, mentre per la parte in elevazione (traverso e piedritti) è pari a 0,80m.

Di seguitosi riportano alcune immagini rappresentative del sottovia. Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici di riferimento:

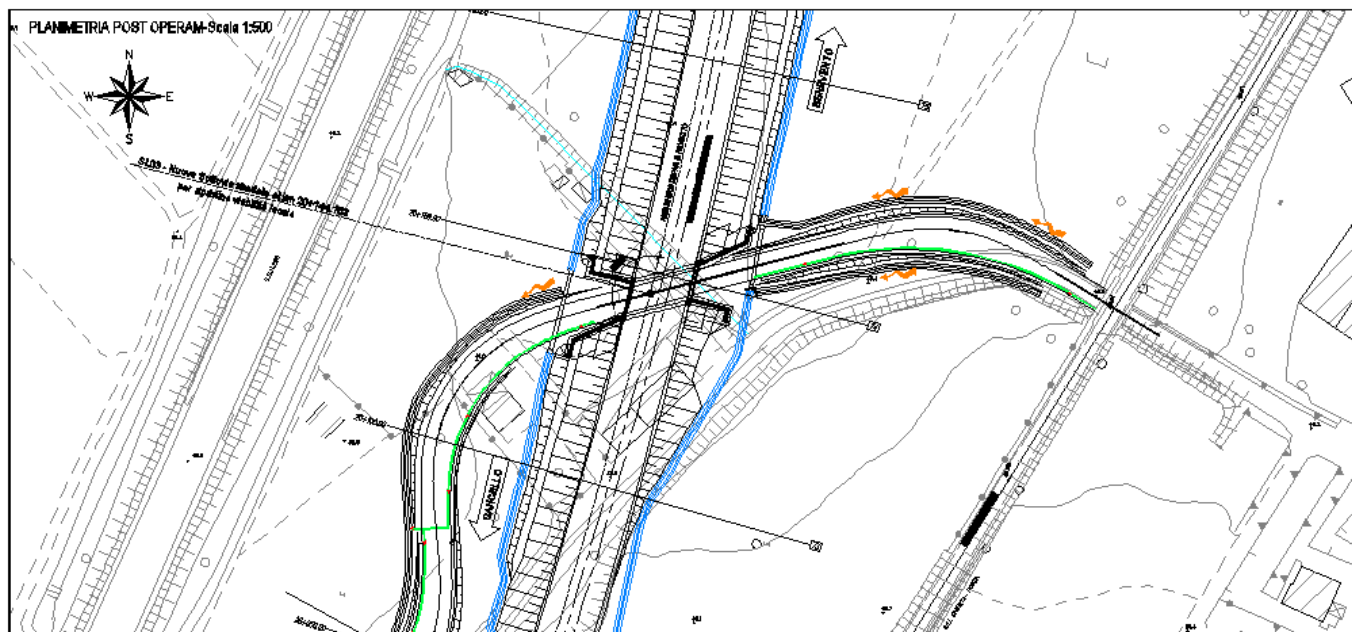


Figura 1 – Inquadramento planimetrico

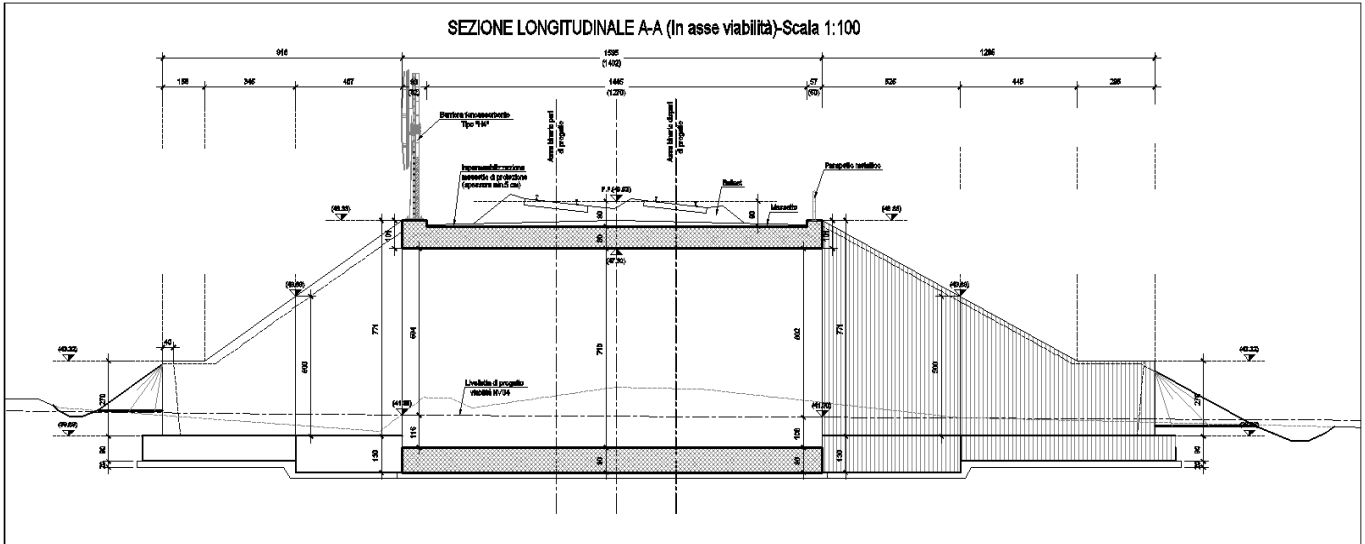


Figura 2 – Sviluppo Longitudinale

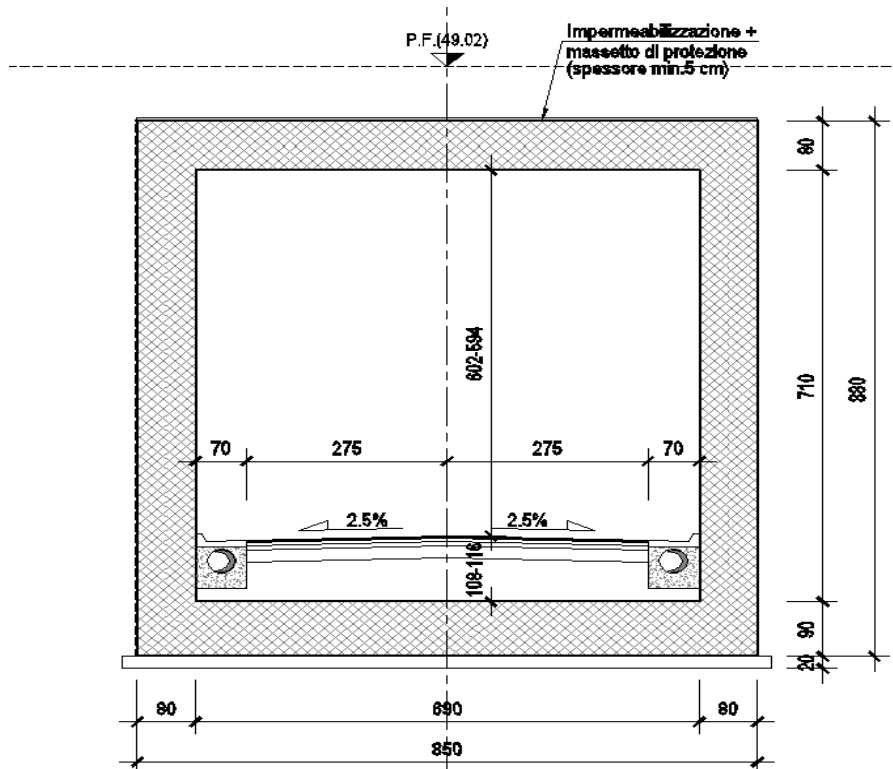


Figura 3 – Sezione trasversale

Nel seguito della presente relazione è affrontato il dimensionamento strutturale e geotecnico della galleria.

1.2 Unità di misura

Nel seguito si adotteranno le seguenti unità di misura:

- per le lunghezze ⇒ m, mm
- per i carichi ⇒ kN, kN/m², kN/m³
- per le azioni di calcolo ⇒ kN, kNm
- per le tensioni ⇒ MPa

2. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Di seguito si riporta l'elenco generale delle Normative Nazionali ed internazionali vigenti alla data di redazione del presente documento, quale riferimento per la redazione degli elaborati tecnici e/o di calcolo dell'intero progetto nell'ambito della quale si inserisce l'opera oggetto della presente relazione:

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture, DM 14 gennaio 2008, «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Ministero delle Infrastrutture e Trasporti, circolare 2 febbraio 2009, n. 617 C.S.LL.PP., «Istruzioni per l'applicazione delle Nuove norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 A)
- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 1 / Ambiente e Geologia (RFI DTC SI AG MA IFS 001 A – rev 30/12/2016)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 A– rev 30/12/2016)
- Rif. [10] Regolamento (UE) N.1299/2014 della Commissione del 18 Novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema “infrastruttura” del sistema ferroviario dell'Unione europea
- Rif. [11] Eurocodice 1 – Azioni sulle strutture, Parte 1-4: Azioni in generale – Azioni del vento (UNI EN 1991-1-4)
- Rif. [12] UNI 11104: Calcestruzzo : Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

2.1 **Elaborati di riferimento**

Costituiscono parte integrante di quanto esposto nel presente documento, l'insieme degli elaborati di progetto specifici relativi all'opera in esame e riportati in elenco elaborati.

3. MATERIALI

Di seguito si riportano le caratteristiche dei materiali previsti per la realizzazione delle strutture oggetto di calcolo nell'ambito del presente documento:

3.1 CLASSI DI ESPOSIZIONE E COPRIFERRI

Con riferimento alle specifiche di cui alla norma UNI EN 206-1-2006, si definiscono di seguito le classi di esposizione del calcestruzzo delle diverse parti della struttura oggetto dei dimensionamenti di cui al presente documento:

- Soletta di Fondazione: XA1;
- Elevazioni: XC4;

Classe esposizione norma UNI 9958	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
1 Assenza di rischio di corrosione o attacco						
1	X0	Per calcestruzzo privo di armatura o inserti metallici: tutte le esposizioni eccetto dove c'è gelo/disgelo, o attacco chimico. Calcestruzzi con armatura o inserti metallici in ambiente molto asciutto.	Interno di edifici con umidità relativa molto bassa. Calcestruzzo non armato all'interno di edifici. Calcestruzzo non armato immerso in suolo non aggressivo o in acqua non aggressiva. Calcestruzzo non armato soggetto a cicli di bagnato asciutto ma non soggetto ad abrasione, gelo o attacco chimico.	-	C 12/15	
2 Corrosione indotta da carbonatazione						
Nota - Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel coperto o nel ricoprimento di inserti metallici, ma in molti casi su può considerare che tali condizioni riflettono quelle dell'ambiente circostante. In questi casi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera tra il calcestruzzo e il suo ambiente.						
2 a	XC1	Asciutto o permanentemente bagnato.	Interni di edifici con umidità relativa bassa. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con le superfici all'interno di strutture con eccezione delle parti esposte a condensa, o immerse in acqua.	0,60	C 25/30	
2 a	XC2	Bagnato, raramente asciutto.	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	0,60	C 25/30	
5 a	XC3	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici esterne riparate dalla pioggia, o in interni con umidità da moderata ad alta.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XC4	Ciclicamente asciutto e bagnato.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in esterni con superfici soggette a alternanze di asciutto ed umido. Calcestruzzi a vista in ambienti urbani. Superfici a contatto con l'acqua non comprese nella classe XC2.	0,50	C 32/40	
3 Corrosione indotta da cloruri esclusi quelli provenienti dall'acqua di mare						
5 a	XD1	Umidità moderata.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in superfici o parti di ponti e viadotti esposti a spruzzi d'acqua contenenti cloruri.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XD2	Bagnato, raramente asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso in elementi strutturali totalmente immersi in acqua anche industriale contenente cloruri (Piscine).	0,50	C 32/40	
5 c	XD3	Ciclicamente bagnato e asciutto.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, di elementi strutturali direttamente soggetti agli agenti disgelanti o agli spruzzi contenenti agenti disgelanti. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso, elementi con una superficie immersa in acqua contenente cloruri e l'altra esposta all'aria. Parti di ponti, pavimentazioni e parcheggi per auto.	0,45	C 35/45	

Classe esposizione norma UNI 9958	Classe esposizione norma UNI 11104 UNI EN 206-1	Descrizione dell'ambiente	Esempio	Massimo rapporto a/c	Minima Classe di resistenza	Contenuto minimo in aria (%)
4 Corrosione indotta da cloruri presenti nell'acqua di mare						
4 a 5 b	XS1	Esposto alla salinità marina ma non direttamente in contatto con l'acqua di mare.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali sulle coste o in prossimità.	0,50	C 32/40	
	XS2	Permanentemente sommerso.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso di strutture marine completamente immerse in acqua.	0,45	C 35/45	
	XS3	Zone esposte agli spruzzi o alle maree.	Calcestruzzo armato ordinario o precompresso con elementi strutturali esposti alla battaglia o alle zone soggette agli spruzzi ed onde del mare.	0,45	C 35/45	
5 Attacco dei cicli di gelo/disgelo con o senza disgelanti *						
2 b	XF1	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Superfici verticali di calcestruzzo come facciate e colonne esposte alla pioggia ed al gelo. Superfici non verticali e non soggette alla completa saturazione ma esposte al gelo, alla pioggia o all'acqua.	0,50	C 32/40	
3	XF2	Moderata saturazione d'acqua, in presenza di agente disgelante.	Elementi come parti di ponti che in altro modo sarebbero classificati come XF1 ma che sono esposti direttamente o indirettamente agli agenti disgelanti.	0,50	C 25/30	3,0
2 b	XF3	Elevata saturazione d'acqua, in assenza di agente disgelante	Superfici orizzontali in edifici dove l'acqua può accumularsi e che possono essere soggetti ai fenomeni di gelo, elementi soggetti a frequenti bagnature ed esposti al gelo.	0,50	C 25/30	3,0
3	XF4	Elevata saturazione d'acqua, con presenza di agente antigelo oppure acqua di mare.	Superfici orizzontali quali strade o pavimentazioni esposte al gelo ed ai sali disgelanti in modo diretto o indiretto, elementi esposti al gelo e soggetti a frequenti bagnature in presenza di agenti disgelanti o di acqua di mare.	0,45	C 28/35	3,0
6 Attacco chimico**						
5 a	XA1	Ambiente chimicamente debolmente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Contentori di fanghi e vasche di decantazione. Contentori e vasche per acque reflue.	0,55	C 28/35	
4 a 5 b	XA2	Ambiente chimicamente moderatamente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di terreni aggressivi.	0,50	C 32/40	
5 c	XA3	Ambiente chimicamente fortemente aggressivo secondo il prospetto 2 della UNI EN 206-1	Elementi strutturali o pareti a contatto di acque industriali fortemente aggressive. Contentori di foraggi, mangimi e liquame provenienti dall'allevamento animale. Torri di raffreddamento di fumi di gas di scarico industriali.	0,45	C 35/45	

*) Il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione:
- moderato: occasionalmente gelato in condizioni di saturazione;
- elevato: alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione.
) Da parte di acque del terreno e acque fluenti.

Classi di esposizione secondo norma UNI – EN 206-2006

La determinazione delle classi di resistenza dei conglomerati dei conglomerati, di cui ai successivi paragrafi, sono state inoltre determinate tenendo conto delle classi minime stabilite dalla stessa norma UNI-EN 11104, di cui alla successiva tabella:

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	9 di 181

UNI

UNI 11104:2004

prospetto 4 Valori limiti per la composizione e le proprietà del calcestruzzo

	Classi di esposizione																
	Nessun rischio di corrosione dell'armatura	Corrosione delle armature indotta dalla carbonatazione				Corrosione delle armature indotta da cloruri			Attacco da cicli di gelo/disgelo				Ambiente aggressivo per attacco chimico				
		Acqua di mare			Cloruri provenienti da altre fonti			XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3			
X0	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3								XD1	XD2	XD3
Massimo rapporto <i>a/lc</i>	-	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,45		
Minima classe di resistenza ¹⁾	C12/15	C25/30	C28/35	C32/40	C32/40	C35/45	C28/35	C32/40	C35/45	32/40	25/30	28/35	28,35	32/40	35/45		
Minimo contenuto in cemento (kg/m ³)	-	300	320	340	340	360	320	340	360	320	340	360	320	340	360		
Contenuto minimo in aria (%)											3,0 ^{a)}						
Altri requisiti											Aggregati conformi alla UNI EN 12620 di adeguata resistenza al gelo/disgelo			È richiesto l'impiego di cementi resistenti ai solfati ^{b)}			

¹⁾ Nel prospetto 7 della UNI EN 206-1 viene riportata la classe C8/10 che corrisponde a specifici calcestruzzi destinati a sottofondazioni e ricoprimenti. Per tale classe dovrebbero essere definite le prescrizioni di durabilità nei riguardi di acque o terreni aggressivi.
a) Quando il calcestruzzo non contiene aria aggiunta, le sue prestazioni devono essere verificate rispetto ad un calcestruzzo aerato per il quale è provata la resistenza al gelo/disgelo, da determinarsi secondo UNI 7087, per la relativa classe di esposizione.
b) Qualora la presenza di solfati comporti le classi di esposizione XA2 e XA3 è essenziale utilizzare un cemento resistente ai solfati secondo UNI 9156.

Classi di resistenza minima del calcestruzzo secondo UNI – 11104

I copriferri di progetto adottati per le barre di armatura, tengono infine conto inoltre delle prescrizioni di cui alla Tabella C4.1.IV della Circolare n617 del 02-02-09; si è in particolare previsto di adottare i seguenti Copriferri minimi espressi in mm

- Soletta di fondazione ed elevazioni: 40 mm

3.2 Calcestruzzo per Elevazioni (C 32/40)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg: - -

$$R_{ck} = 40 \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = 33.2 \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 41.2 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = 3.10 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = 2.17 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctm} = 3.7 \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0,05} = 2.6 \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = 1.5$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = 18.8 \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = 1.45 \text{ MPa} \quad (f_{ctk,0,05} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$$f_{ctd} = 1.74 \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = 33643 \text{ MPa}$$

Modulo di elasticità tangenziale:

$$G_{cm} = 14018 \text{ MPa}$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = 0.2$$

□

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = 0.00001 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00$$

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	11 di 181

$$f_{bd} = \boxed{3.25} \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$$

Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5

Tensioni massime per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = (0,40 f_{ck}) = \boxed{13.28} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{\text{cmax R}} = (0,55 f_{ck}) = \boxed{18.26} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%

3.3 Calcestruzzo per Fondazione (C 28/35)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

$$R_{ck} = \boxed{35} \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = \boxed{29.1} \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 37.1 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Resistenza a trazione assiale:

$$f_{ctm} = \boxed{2.83} \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0.05} = \boxed{1.98} \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Resistenza a trazione per flessione:

$$f_{ctf} = \boxed{3.4} \text{ MPa} \quad \text{Valore medio}$$

$$f_{ctk,0.05} = \boxed{2.4} \text{ MPa} \quad \text{Valore caratteristico frattile 5\%}$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = \mathbf{1.5}$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo a compressione allo SLU:

$$f_{cd} = \boxed{16.5} \text{ MPa} \quad (0,85 \cdot f_{ck} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione diretta allo SLU:

$$f_{ctd} = \boxed{1.32} \text{ MPa} \quad (f_{ctk,0.05} / \gamma_s)$$

Resistenza di calcolo a trazione per flessione SLU:

$$f_{ctd f} = \boxed{1.59} \text{ MPa} \quad 1,2 \cdot f_{ctd}$$

Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valore va ridotto del 20%

Modulo di elasticità normale :

$$E_{cm} = \boxed{32588} \text{ MPa}$$

Modulo di elasticità tangenziale:

$$G_{cm} = \boxed{13578} \text{ MPa}$$

Modulo di Poisson:

$$\nu = \boxed{0.2}$$

□

Coefficiente di dilatazione lineare

$$\alpha = \boxed{0.00001} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$$

Tensione di aderenza di calcolo acciaio-calcestruzzo

$$\eta = 1.00$$

$$f_{bd} = \boxed{2.98} \text{ MPa} \quad (2,25 \cdot f_{ctk} \cdot \eta / \gamma_s)$$

Nel caso di armature molto addensate, o ancoraggi in zona tesa tale valore va diviso per 1,5

Tensioni massime per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

$$\sigma_{\text{cmax QP}} = (0,40 f_{ck}) = \boxed{11.62} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Quasi Permanente})$$

$$\sigma_{\text{cmax R}} = (0,55 f_{ck}) = \boxed{15.98} \text{ MPa} \quad (\text{Combinazione di Carico Caratteristica - Rara})$$

Per spessori minori di 50mm e calcestruzzi ordinari, tale valori vanno ridotti del 20%

3.4 Calcestruzzo magro per Getti di livellamento/sottofondazioni (C12/15)

Valore caratteristico della resistenza a compressione cubica a 28 gg:

$$R_{ck} = \boxed{15} \text{ MPa}$$

Valore caratteristico della resistenza a compressione cilindrica a 28 gg:

$$f_{ck} = \boxed{12.5} \text{ MPa} \quad (0,83 \cdot R_{ck})$$

Resistenza a compressione cilindrica media:

$$f_{cm} = 20.5 \text{ MPa} \quad (f_{ck} + 8)$$

Si omettono resistenze e/o tensioni di calcolo, essendo tale conglomerato previsto per parti d'opera senza funzioni strutturali.

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	13 di 181

3.5 Acciaio in barre d'armatura per c.a. (B450C)

Tensione caratteristica di rottura:

$$f_{tk} = \boxed{540} \text{ MPa (frattile al 5\%)}$$

Tensione caratteristica allo snervamento:

$$f_{yk} = \boxed{450} \text{ MPa (frattile al 5\%)}$$

Fattore di sovraresistenza (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)

$$k = f_{tk}/f_{yk} = \boxed{1.20} \text{ MPa}$$

Allungamento a rottura (nel caso di impiego di legame costitutivo tipo bilineare con incrudimento)

$$(A_{gt})_k = \epsilon_{uk} = \boxed{7.5} \%$$

$$\epsilon_{ud} = 0,9 \epsilon_{uk} = \boxed{6.75} \%$$

Coefficiente parziale per le verifiche agli SLU:

$$\gamma_c = \mathbf{1.15}$$

Per situazioni di carico eccezionali, tale valore va considerato pari ad 1,0

Resistenza di calcolo allo SLU:

$$f_{yd} = \boxed{391.3} \text{ MPa } (f_{yk}/\gamma_s)$$

Modulo di elasticità :

$$E_f = \boxed{210000} \text{ MPa}$$

Tensione massima per la verifica agli SLE (Prescrizioni Manuale RFI Parte 2-Sezione 2)

$$\sigma_{s \max} = (0,75 f_{yk}) = \boxed{360} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$

4. CARATTERIZZAZIONE GEOTECNICA

Il sottovia in esame ricade alla chilometrica 20+144,16 del tracciato di progetto dell'Asse Principale, nell'ambito del 1° Lotto Funzionale Frasso-Telese, individuato dalle pk 16+500 – 27+700.

La definizione del modello geotecnico di sottosuolo di riferimento per il dimensionamento delle strutture di fondazione dell'opera, è trattata diffusamente nella specifica sezione dedicata all'opera in esame nell'ambito del seguente documento di progetto:

Relazione generale di linea delle opere all'aperto - Sub lotto 1	I	F	O	H	0	2	D	1	1	R	B	G	E	0	0	0	1	0	0	1	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

4.1 modello geotecnico di progetto

Le caratteristiche geotecniche del volume di terreno che interagisce con l'opera sono state desunte tenendo conto di quanto risultante nel Profilo Geotecnico dell'opera e della Caratterizzazione dei Litotipi riportata nella Relazione e geotecnica Generale.

Dall'esame di quanto riportato nella relazione geotecnica di riferimento e in relazione alle progressive in esame, emerge che il volume di terreno direttamente interagente con l'opera ha le seguenti proprietà:

Terreno di Fondazione: Unità ba2 – Sabbia, sabbia limosa (Alluvioni attuali e recenti)

$\gamma = 19.0 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 31\div 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$N_{spt} = 8\div 25$	numero di colpi da prova SPT
$D_r = 30\div 70\%$	densità relativa
$V_s = 150\div 240 \text{ m/s}$	velocità delle onde di taglio
$G_o = 45\div 100 \text{ MPa}$	modulo di deformazione a taglio iniziale (a piccole deformazioni)
$E_o = 100\div 290 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale (a piccole deformazioni)

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
	SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163 per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL030 0001	REV. A

Il terreno di ricoprimento è invece costituito dal riporto ferroviario avente le seguenti proprietà:

Terreno di Rinfiaccio e di Ricoprimento: Terreno da rilevato Ferroviario

$\gamma_{\text{nat}} = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata
$\varphi' = 38^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$\nu = 0.20$	coefficiente di Poisson
$E_0 = 300\div 400 \text{ MPa}$	modulo di deformazione elastico iniziale

Riguardo infine il livello di falda, dal profilo geotecnico locale si evince che la superficie piezometrica è situata a circa 3m di profondità rispetto alla quota delle fondazioni dell'opera. Cautelativamente si assume un livello di falda coincidente con la quota di imposta delle fondazioni.

4.2 interazione terreno-fondazione

Di seguito sono trattati gli aspetti di natura geotecnica riguardanti l'interazione terreno-struttura relativamente all'opera in esame.

Per la determinazione della costante di sottofondo si può fare riferimento alle seguenti formulazioni assimilando il comportamento del terreno a quello di un mezzo elastico omogeneo:

- $s = B \cdot c_t \cdot (q - \sigma_{v0}) \cdot (1 - \nu^2) / E$

dove:

- s = cedimento elastico totale;
- B = lato minore della fondazione;
- c_t = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):

$$c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B) \quad \text{rettangolare con } L / B \leq 10$$

$$ct = 2 + 0.0089 (L / B) \quad \text{rettangolare con } L / B > 10$$

- q = pressione media agente sul terreno;
- σ_{v0} = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- ν = coefficiente di Poisson del terreno;
- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

Il valore della costante di sottofondo k_w è valutato attraverso il rapporto tra il carico applicato ed il corrispondente cedimento pertanto, si ottiene:

- $k_w = E / [(1-\nu^2) \cdot B \cdot ct]$

-

Di seguito si riportano, in forma tabellare, i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, sulla scorta del valore di progetto di E attribuito allo strato di Fondazione, avendo considerato una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaboranti:

$E(\text{KN/m}^2) =$	200000
$\nu =$	0.25
$B \text{ (m)} =$	8.5
$L \text{ (m)} =$	15.0

$$ct = \quad \mathbf{1.16}$$

$$K_w = \quad \mathbf{21705} \quad \text{KN/m}^3$$

In fase di analisi si assume cautelativamente $k_w=20000 \text{ Kpa/m}$.

5. CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO

Nel seguente paragrafo è riportata la valutazione dei parametri di pericolosità sismica utili alla determinazione delle azioni sismiche di progetto dell'opera cui si riferisce il presente documento, in accordo a quanto specificato a riguardo dal D.M. 14 gennaio 2008 e relativa circolare applicativa.

L'opera in questione rientra in particolare nell'ambito del Progetto di Raddoppio della tratta Ferroviaria Frasso Telesino – Vitulano, che si sviluppa per circa 30Km, da ovest verso est, attraversando il territorio di diverse località tra cui Dugenta/Frasso (BN), Amorosi (BN), Telese(BN), Solopaca(BN), San Lorenzo Maggiore(BN), Ponte(BN), Torrecuso(BN), Vitulano (BN) , Benevento – Località Roseto (BN).

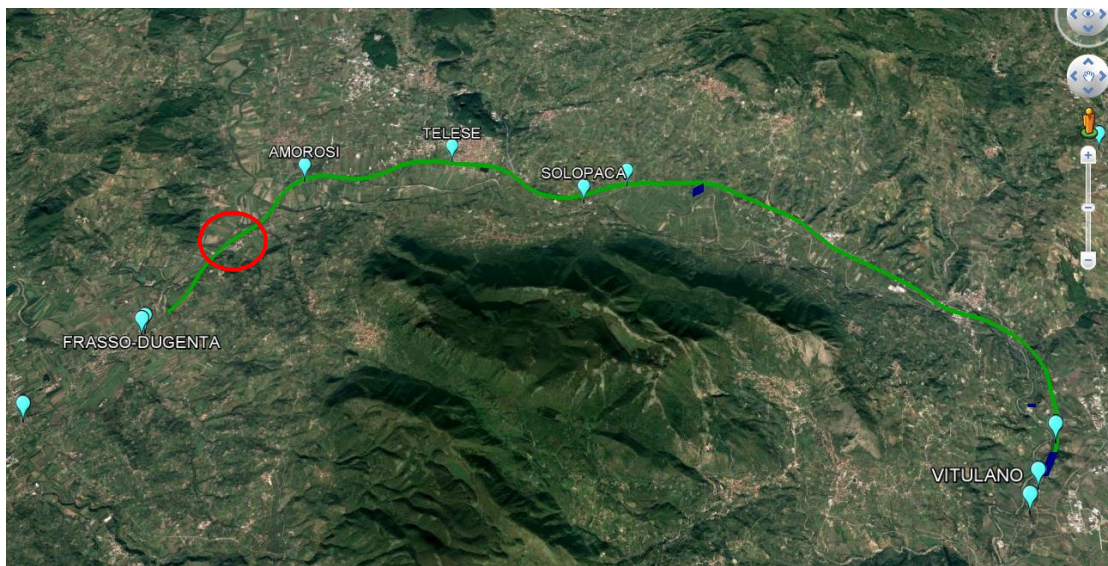


Figura 4 – Configurazione planimetrica tracciato

Nella fattispecie, l'opera ricade tra i comuni di Frasso Dugenta e Amorosi. Nei riguardi della valutazione delle azioni sismiche di progetto, si è fatto riferimento ai parametri di pericolosità sismica del Comune di Amorosi (BN) come esposto nei paragrafi seguenti.

5.1 Vita nominale e classe d'uso

Per la valutazione dei parametri di pericolosità sismica è necessario definire, oltre alla localizzazione geografica del sito, la Vita nominale dell'opera strutturale (VN), intesa come il numero di anni nel quale la struttura, purché soggetta alla manutenzione ordinaria, deve potere essere usata per lo scopo al quale è destinata, e la Classe d'Uso a cui è associato un coefficiente d'uso (CU)

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale: VN = 75 anni (categoria 2: "Altre opere nuove a velocità V<250 Km/h"). Riguardo invece la Classe d'Uso, all' opera in oggetto corrisponde una Classe III a cui è associato un coefficiente d'uso pari a (NTC – Tabella 2.4.II): $C_u = 1.5$.

I parametri di pericolosità sismica vengono quindi valutate in relazione ad un periodo di riferimento V_R che si ricava per ciascun tipo di costruzione, moltiplicando la vita nominale Vn per il coefficiente d'uso C_u , ovvero:

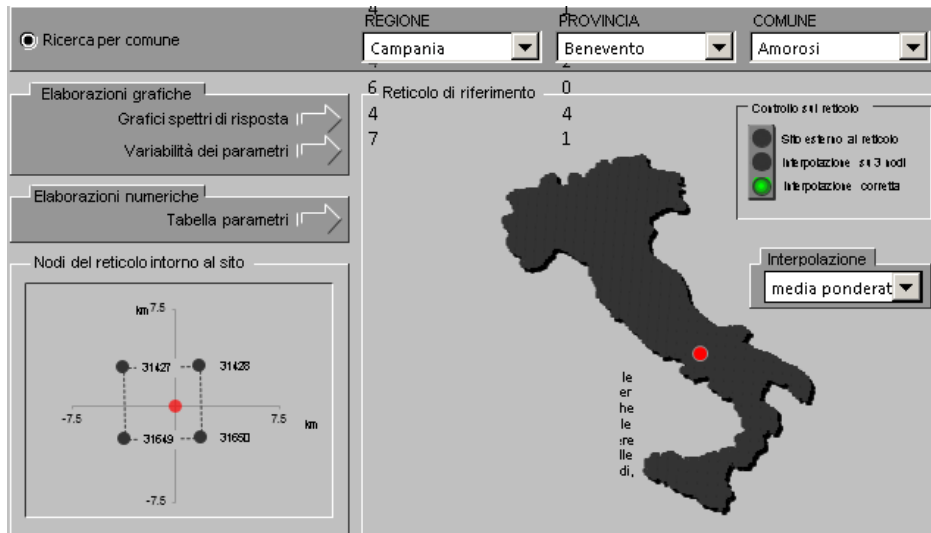
$$V_R = V_N \cdot C_U$$

Pertanto, per l'opera in oggetto, il periodo di riferimento è pari a $V_R = 75 \times 1.5 = 112.5$ anni

5.2 Parametri di pericolosità sismica

La valutazione dei parametri di pericolosità sismica, che ai sensi del D.M. 14-01-2008, costituiscono il dato base per la determinazione delle azioni sismiche di progetto su una costruzione (forme spettrali e/o forze inerziali) dipendono, come già in parte anticipato in precedenza, dalla localizzazione geografica del sito, dalle caratteristiche della costruzione (Periodo di riferimento per valutazione azione sismica / VR) oltre che dallo Stato Limite di riferimento/Periodo di ritorno dell'azione sismica.

In accordo a quanto riportato in Allegato A delle Norme Tecniche per le costruzioni DM 14.01.08, si ottiene per il sito in esame:



SLATO LIMITE	T_R [anni]	a_g [g]	F_o [-]	T_C^* [s]
SLO	68	0.078	2.428	0.324
SLD	113	0.099	2.440	0.340
SLV	1068	0.273	2.352	0.419
SLC	2193	0.357	2.394	0.433

Tabella di riepilogo Parametri di pericolosità sismica Amorosi

5.3 Categoria di sottosuolo e categoria topografica

Le Categoria di Sottosuolo e le Condizioni Topografiche sono valutate come descritte al punto 3.2.2 del DM 14.01.08. Per il caso in esame, come riportato all'interno della relazione geotecnica e di calcolo del lotto in esame (lotto1) (cod. elaborato IF0H02D 11CLGE0001004A), risulta una categoria di sottosuolo di tipo C e una classe Topografica T1.

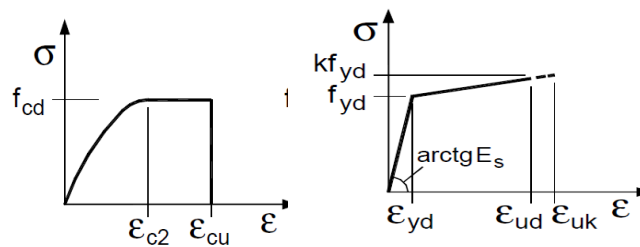
6. CRITERI GENERALI PER LE VERIFICHE STRUTTURALI

I criteri generali di verifica utilizzati per la valutazione delle capacità resistenti delle sezioni, per la condizione SLU, e per le massime tensioni nei materiali nonché per il controllo della fessurazione, relativamente agli SLE, sono quelli definiti al p.to 4.1.2 del DM 14.01.08.

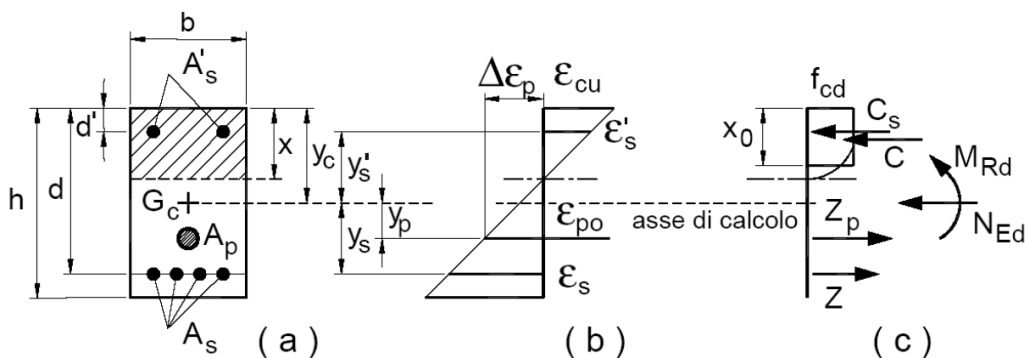
6.1 VERIFICHE ALLO SLU

6.1.1 Pressoflessione

La determinazione della capacità resistente a flessione/pressoflessione della generica sezione, viene effettuata con i criteri di cui al punto 4.1.2.1.2.4 delle NTC08, secondo quanto riportato schematicamente nelle figure seguito, tenendo conto dei valori delle resistenze e deformazioni di calcolo riportate al paragrafo dedicato alle caratteristiche dei materiali:



Legami costitutivi Calcestruzzo ed Acciaio -



Schema di riferimento per la valutazione della capacità resistente a pressoflessione generica sezione -

La verifica consisterà nel controllare il soddisfacimento della seguente condizione:

$$M_{Rd} = M_{Rd}(N_{Ed}) \geq M_{Ed}$$

dove

M_{Rd} è il valore di calcolo del momento resistente corrispondente a N_{Ed} ;

N_{Ed} è il valore di calcolo della componente assiale (sforzo normale) dell'azione;

M_{Ed} è il valore di calcolo della componente flettente dell'azione.

6.1.2 Taglio

La resistenza a taglio V_{Rd} della membratura priva di armatura specifica risulta pari a:

$$V_{Rd} = \left\{ 0.18 \cdot k \cdot \frac{(100 \cdot \rho_1 \cdot f_{ck})^{1/3}}{\gamma_c + 0.15 \cdot \sigma_{cp}} \right\} \cdot b_w \cdot d \geq v_{\min} + 0.15 \cdot \sigma_{cp} \cdot b_w d$$

Dove:

- $v_{\min} = 0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2}$;
- $k = 1 + (200/d)^{1/2} \leq 2$;
- $\rho_1 = A_{sw}/(b_w \cdot d)$
- d = altezza utile per piedritti soletta superiore ed inferiore;
- $b_w = 1000$ mm larghezza utile della sezione ai fini del taglio.

In presenza di armatura, invece, la resistenza a taglio V_{Rd} è il minimo tra la resistenza a taglio trazione V_{Rsd} e la resistenza a taglio compressione V_{Rcd}

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

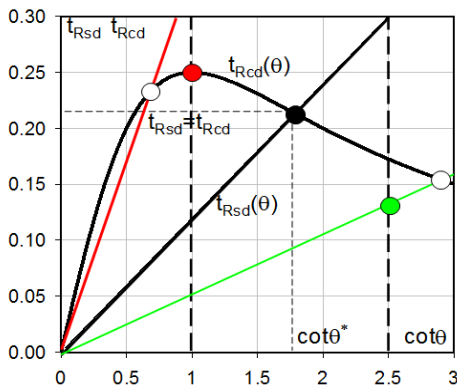
$$V_{Rcd} = 0.9 \cdot d \cdot b_w \cdot \alpha_c \cdot f_{cd}' \cdot \frac{(\text{ctg} \alpha + \text{ctg} \theta)}{(1 + \text{ctg}^2 \theta)}$$

Essendo:

$$1 \leq \text{ctg} \theta \leq 2,5$$

Per quanto riguarda in particolare le verifiche a taglio per elementi armati a taglio, si è fatto riferimento al metodo del traliccio ad inclinazione variabile, in accordo a quanto prescritto al punto 4.1.2.1.3 delle NTC08, considerando ai fini delle verifiche, un angolo θ di inclinazione delle bielle compresse del traliccio resistente tale da rispettare la condizione.

$$1 \leq \cot \theta \leq 2,5 \quad 45^\circ \geq \theta \geq 21,8^\circ$$



- Se la $\cot \theta^*$ è compresa nell'intervallo (1,0-2,5) è possibile valutare il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rcd}=V_{Rsd})$
- Se la $\cot \theta^*$ è maggiore di 2,5 la crisi è da attribuirsi all'armatura trasversale e il taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rsd})$ coincide con il massimo taglio supportato dalle armature trasversali valutabile per una $\cot \theta = 2,5$.
- Se la $\cot \theta^*$ è minore di 1,0 la crisi è da attribuirsi alle bielle compresse e taglio resistente $V_{Rd}(=V_{Rcd})$ coincide con il massimo taglio supportato dalle bielle di calcestruzzo valutabile per una $\cot \theta = 1,0$.

L'angolo effettivo di inclinazione delle bielle (θ) assunto nelle verifiche è stato in particolare valutato, nell'ambito di un problema di verifica, tenendo conto di quanto di seguito indicato :

$$\cot \theta^* = \sqrt{\frac{v \cdot \alpha_c}{\omega_{sw}} - 1}$$

(θ^* angolo di inclinazione delle bielle cui corrisponde la crisi contemporanea di bielle compresse ed armature)

dove

$$v = f'_{cd} / f_{cd} = 0.5$$

f'_{cd} = resistenza a compressione ridotta del calcestruzzo d'anima

f_{cd} = resistenza a compressione di calcolo del calcestruzzo d'anima

α_c	coefficiente maggiorativo pari a	1	per membrature non compresse
		$1 + \sigma_{cp}/f_{cd}$	per $0 \leq \sigma_{cp} < 0,25 f_{cd}$
		1,25	per $0,25 f_{cd} \leq \sigma_{cp} \leq 0,5 f_{cd}$
		$2,5(1 - \sigma_{cp}/f_{cd})$	per $0,5 f_{cd} < \sigma_{cp} < f_{cd}$

ω_{sw} : Percentuale meccanica di armatura trasversale.

$$\omega_{sw} = \frac{A_{sw} f_{yd}}{b s f_{cd}}$$

6.2 VERIFICA SLE

La verifica nei confronti degli Stati limite di esercizio, consiste nel controllare, con riferimento alle sollecitazioni di calcolo corrispondenti alle Combinazioni di Esercizio il tasso di Lavoro nei Materiali e l'ampiezza delle fessure attesa, secondo quanto di seguito specificato

6.2.1 Verifiche alle tensioni

La verifica delle tensioni in esercizio consiste nel controllare il rispetto dei limiti tensionali previsti per il calcestruzzo e per l'acciaio per ciascuna delle combinazioni di carico caratteristiche "Rara" e "Quasi Permanente"; i valori tensionali nei materiali sono valutati secondo le note teorie di analisi delle sezioni in c.a. in campo elastico e con calcestruzzo "non reagente" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento " Specifica per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario RFI DTC INC PO SP IFS 001 A del 30-12-16 ", ovvero:

Strutture in c.a.

Tensioni di compressione del calcestruzzo

Devono essere rispettati i seguenti limiti per le tensioni di compressione nel calcestruzzo:

- per combinazione di carico caratteristica (rara): $0,55 f_{ck}$;
- per combinazioni di carico quasi permanente: $0,40 f_{ck}$;
- per spessori minori di 5 cm, le tensioni normali limite di esercizio sono ridotte del 30%.

Tensioni di trazione nell'acciaio

Per le armature ordinarie, la massima tensione di trazione sotto la combinazione di carico caratteristica (rara) non deve superare $0,75 f_{yk}$.

6.2.2 Verifiche a fessurazione

La verifica a fessurazione consiste nel controllo dell'ampiezza massima delle fessure per le combinazioni di carico di esercizio i cui valori limite sono stabiliti, nell'ambito del progetto di opere ferroviarie, nel documento RFI DTC SICS MA IFS 001 A – 2.5.1.8.3.2.4 (*Manuale di progettazione delle opere civili del 30/12/2016*).

In particolare l'apertura convenzionale delle fessure δ_f dovrà rispettare i seguenti limiti:

- $\delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$ per tutte le strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive (così come identificate nel par. 4.1.2.2.4.3 del DM 14.1.2008 – Tab 4.1.III), per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture;
- $\delta_f \leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$ per strutture in condizioni ambientali ordinarie.

Tabella 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

Tabella 4.1.III – DM 14.01.2008

In definitiva, nel caso in esame, con riferimento alle indicazioni della tabella di cui in precedenza, si adotta il limite **w1=0,20 mm** sia per le parti in elevazione che per quelle in fondazione, in quanto in entrambi i casi trattasi di strutture a permanente contatto col terreno.

7. CARICO LIMITE DI FONDAZIONI DIRETTE

Per la valutazione del carico limite delle fondazioni dirette si utilizza il criterio di **Meyerhof**, di cui nel seguito si riporta la relativa trattazione teorica:

Dette:

c	Coesione
ca	Adesione lungo la base della fondazione ($ca \leq c$)
θ	Angolo che la retta d'azione del carico forma con la verticale
ϕ	Angolo d'attrito
δ	Angolo di attrito terreno fondazione
γ	Peso specifico del terreno
Kp	Coefficiente di spinta passiva espresso da $Kp = \tan^2(45^\circ + \phi/2)$
B	Larghezza della fondazione
L	Lunghezza della fondazione
D	Profondità del piano di posa della fondazione
η	inclinazione piano posa della fondazione
P	Pressione geostatica in corrispondenza del piano di posa della fondazione
qult	Carico ultimo della fondazione

Meyerhof propone per la valutazione di q_{ult} , le seguenti espressioni generali:

Carico verticale

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma$$

Carico inclinato

$$q_{ult} = c \cdot N_c \cdot i_c \cdot d_c + q \cdot N_q \cdot i_q \cdot d_q + 0.5 \cdot B \cdot \gamma \cdot N_\gamma \cdot i_\gamma \cdot d_\gamma$$

in cui d_c , d_q e d_γ sono i fattori di profondità, s_c , s_q e s_γ sono i fattori di forma, i_c , i_q e i_γ sono i fattori di inclinazione del carico,

In particolare risulta:

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

$$N_c = (N_q - 1) \operatorname{ctg} \phi$$

$$N_\gamma = (N_q - 1) \operatorname{tg} (1.4\phi)$$

Fattori di profondità

$$d_c = 1 + 0.2\sqrt{K_p} \frac{D}{B}$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$d_q = d_\gamma = 1$	$d_q = d_\gamma = 1 + 0.1\sqrt{K_p} \frac{D}{B}$

Fattori di forma

$$s_c = 1 + 0.2K_p \frac{B}{L}$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$s_q = s_\gamma = 1$	$s_q = s_\gamma = 1 + 0.1K_p \frac{B}{L}$

Fattori inclinazione del carico

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\rho}{90}\right)^2$$

per $\phi = 0$	per $\phi > 0$
$i_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{\rho}{\phi}\right)^2$

L'espressione di Meyerhof presuppone pertanto l'orizzontalità del piano di posa, condizione verificata per il caso in esame.

8. ANALISI DEI CARICHI

Si riportano di seguito si riporta la valutazione dei carichi elementari considerati nel dimensionamento della struttura in esame, riferiti generalmente ad una fascia di struttura di dimensione unitaria.

Le condizioni di carico considerate complessivamente, sono quelle riportate nell'elenco seguente:

CONDIZIONI DI CARICO ELEMENTARI	
1	Peso Proprio
2	Permanenti
3	Spinta terreno sinistra
4	Spinta terreno destra
5	Spinta Falda
6	Sisma sinistra
7	Sisma destra
8	Ritiro e Viscosità
9	Termica
10	QCEN (+Azioni da avviamento/frenatura)
11	QLAT (+Azioni da avviamento/frenatura)

Per quanto riguarda tuttavia le condizioni 5 e 7, proposte di default dal software di calcolo utilizzato, nel caso in esame non assumono significato.

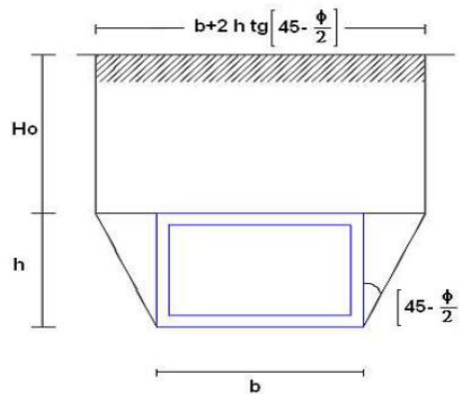
Nel seguito si andranno ad esporre in dettaglio, le valutazioni di calcolo effettuare per ciascuna delle condizioni citate.

8.1 Peso proprio (cond. di carico 1)

Il peso proprio delle strutture è determinato automaticamente dal programma di calcolo, avendo considerato un peso dell'unità di volume del c.a. $\gamma_{cls} = 25 \text{ KN/m}^3$.

8.2 Permanenti (cond. di carico 2)

Per la valutazione del carico permanente in copertura, si è fatto riferimento al metodo di Terzaghi secondo il quale, il il carico sul traverso si manifesta come semplice peso di una massa parabolica o ellittica di distacco.



Più in dettaglio Terzaghi fornisce due espressioni differenti della pressione a seconda della maggiore o minore altezza del ricoprimento, H_0 .

Facendo riferimento ai simboli della figura precedente, ed indicando con C la coesione, con φ l'angolo di attrito e con γ il peso di volume del terreno di ricoprimento, le due espressioni sono le seguenti:

$$p_v = \frac{\gamma B_1 - C}{K \operatorname{tg} \varphi} \left(1 - e^{-K \frac{H_0}{B_1} \operatorname{tg} \varphi} \right)$$

nella quale K è un coefficiente sperimentale, che, secondo misure eseguite dallo stesso **Terzaghi** è circa uguale ad **1**, mentre il coefficiente B_1 , si ricava attraverso la seguente espressione:

$$B_1 = \frac{b}{2} + h \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right)$$

nella quale φ è l'angolo di attrito dello strato di rinfiaccio.

8.3 Spinta del terreno (cond. di carico 3/4)

Per la valutazione delle Spinte del terreno sui piedritti, in considerazione della ridotta capacità deformativa dell'opera, si è assunto che sui piedritti agisca la spinta calcolata in condizioni di riposo. L'espressione della spinta esercitata da un terrapieno, di peso di volume γ , su una parete di altezza H, risulta espressa secondo la teoria di Coulomb dalla seguente relazione (per terreno incoerente) :

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0$$

Il coefficiente di spinta a riposo è espresso dalla relazione:

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

Dove ϕ rappresenta l'angolo d'attrito interno del terreno di rinfianco.

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

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

$$S = \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot H^2 \cdot K_0 + p_v \cdot K_0 \cdot H$$

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

8.4 Spinta in presenza di falda (cond. di carico 5)

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

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

dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua.

	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163 per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL030 0001	REV. A	FOGLIO 30 di 181

Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

Nel caso in esame, in relazione a quanto specificato al paragrafo 4, il regime di spinta non è influenzato dalla presenza della falda.

8.5 Variazioni termiche della struttura (cond. di carico 9)

Si è tenuto conto di eventuali effetti termici dovuti a variazioni di temperatura sull'opera, applicando sul traverso superiore una variazione termica variabile linearmente da - 2.5°C all'estradosso della soletta superiore, a + 2.5°C all'intradosso della soletta superiore;

8.6 Ritiro e viscosità (cond. di carico 8)

Gli effetti del ritiro del calcestruzzo e della viscosità sono assimilati ad una variazione termica uniforme della soletta superiore.

Nello specifico, si è assunto di modellare la deformazione da ritiro totale comprensiva anche degli effetti da deformazione viscosa, attraverso l'introduzione di un carico termico uniforme nella soletta superiore di -10°C.

8.7 Azioni variabili da traffico (cond. di carico 10/11)

Il carico accidentale più sfavorevole per l'opera in esame è quello rappresentato dal treno LM71.

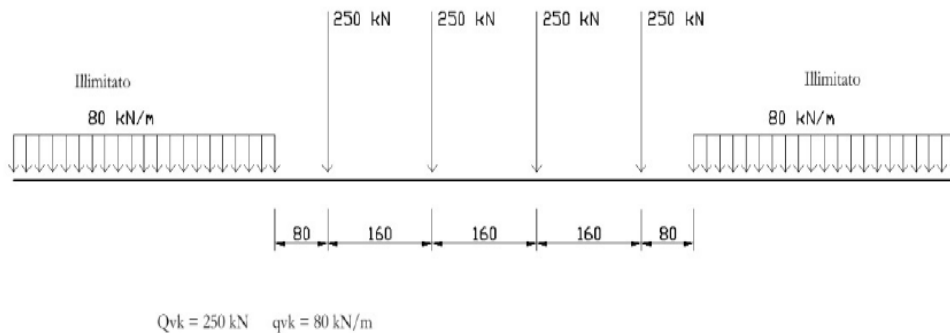


Figura 8 - Treno LM71

Il sovraccarico ferroviario (LM71) come evidente dallo schema di figura, è costituito da un totale di 4 assi del peso di 250 KN ciascuno distribuiti su una lunghezza complessiva 6.40m, nonché da carichi uniformi di 80KN/m

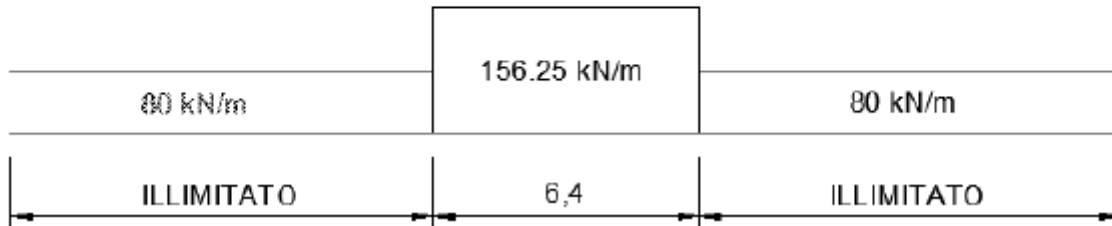
TRENO DI CARICO LM71	
Assi di carico "Q _{1k} "	250 kN
n° assi di carico	4
Carico illimitato "q _{1k} "	80 kN/m

Il carico equivalente si ricava dalla ripartizione trasversale e longitudinale dei carichi per effetto delle traverse e del ballast previsti dalla stessa norma EN 1991-2:2003/AC:2010.

Determinazione delle larghezze di diffusione dei carichi mobili:

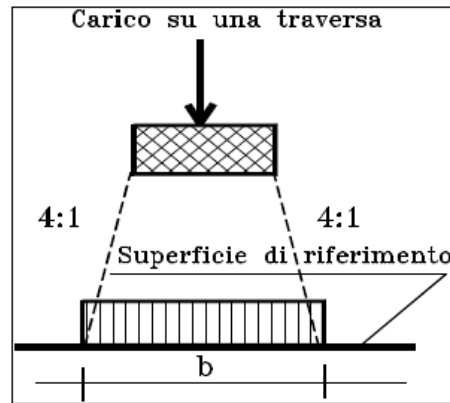
Considerando i 4 carichi assiali da 250 kN e la relativa distribuzione longitudinale, il carico verticale equivalente a metro lineare agente alla quota della piattaforma ferroviaria (convenzionalmente a 70 cm dal piano del ferro) risulta pari a:

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$



Mentre la larghezza di diffusione in direzione trasversale avviene secondo la seguente procedura:

la diffusione dei carichi attraverso Ballast avviene con pendenza 1:4, attraverso il ricoprimento con angolo di attrito mentre, nella soletta in cls con pendenza 1:1.



Quindi il carico equivalente a livello dell'asse della soletta risulta pari a:

spessore Ballast+Armamento	0.7	m
spessore soletta "hs"	0.8	m
Larghezza traversina	2.4	m
Larghezza diffusione trasv. "b"	3.55	m
Qvk (a livello dell'asse della soletta)	44.0	kPa
qvk (a livello dell'asse della soletta)	22.5	kPa


$$b = 2.40 + 2 \times [h/4 + hs/2]$$

$$Qvk = p/b = 4 \times 250 / (6.40 \times b)$$

$$qvk = q1k/b$$

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.					
	SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163 per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo	COMMESSA IF0H	LOTTO 12 D 11	CODIFICA CL	DOCUMENTO SL030 0001	REV. A

I carichi effettivi di progetto vanno tuttavia valutati portando in conto anche gli eventuali effetti dinamici; attraverso la determinazioni dei coefficienti $\Phi 2$ o $\Phi 3$ e del coefficiente di adattamento (α), secondo quanto specificato a riguardo nel documento di specifica tecnica di cui nel seguito si riportano gli estremi:

 RFI RETE FERROVIARIA ITALIANA GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	SPECIFICA PER LA PROGETTAZIONE E L'ESECUZIONE DEI PONTI FERROVIARI E DI ALTRE OPERE MINORI SOTTO BINARIO	
	SPECIFICA	Codifica: RFI DTC INC PO SP IFS 001 A

Per la valutazione del coefficiente α si fa riferimento in particolare a quanto specificato in Tab 1.4.1.1-1 del suddetto documento, da cui risulta:

MODELLO DI CARICO	COEFFICIENTE " α "
LM71	1.1
SW/0	1.1
SW/2	1.0

Tab 1.4.1.1-1 Coefficiente " α "

Per il calcolo del coefficiente dinamico, si fa riferimento invece alle indicazione di cui al par. 1.4.2.5, considerando il caso di Linee con "Normale Standar Manutentivo" ovvero al coefficiente $\Phi 3$.

Per il caso delle solette di scatolare, dalla Tab 1.4.5.3-1, punto 5.4 (per sottovia di altezza libera minore o uguale di 5m) risulta: $\Phi 3 = 1.35$. Nel caso in esame essendo tale altezza superiore a 5m si fa riferimento al punto 5.3, per cui si ha:

$n = 3$
 $L1 [m] = 7.1$ altezza piedritto di sinistra
 $L2 [m] = 6.9$ lunghezza solettone
 $L3 [m] = 7.1$ altezza piedritto di destra

$k = 1.3$ (valutato per $n=3$)
 $Lm [m] = 7.03333333$

$Lf = k \times Lm = 9.14333333$

$\phi 3 = 1.49$ (5,2,7 "linee a ridotto standard manutentivo")

$\phi 3,rid = 1.345$ (5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")

Pertanto i carichi di progetto dinamizzati, da considerare su una fascia longitudinale di calcolo di 1m risultano i seguenti:

Coefficiente di adattamento α	1.1	
Coefficiente dinamico ϕ_3	1.49	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")
Coefficiente dinamico ridotto $\phi_{3,rid}=0.9 \cdot \phi_3$	1.35	(5,2,7 "linee con normale standard manutentivo")
Carico Assi Dinamizzato $Q_{vk,din}$	65.14	kPa
Carico Illimitato Dinamizzato $q_{vk,din}$	33.35	kPa

$q = q_{equivalente} \times \alpha \times \phi$

Si fa notare inoltre che per il carico ferroviario sono state considerate due condizioni di carico:

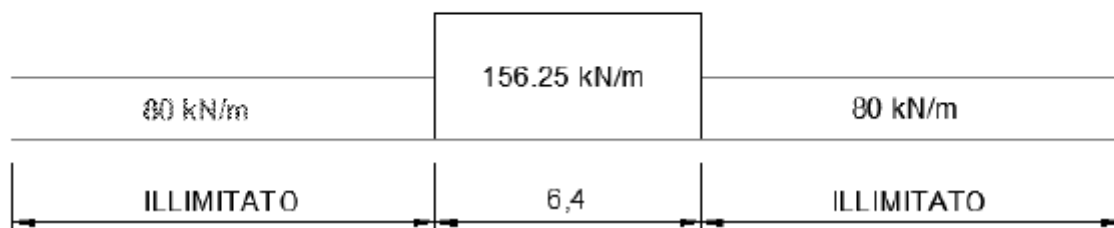
-una prima condizione di carico (Q_{CEN}) finalizzata alla massimizzazione degli effetti flessionali su traverso ed a testa piedritti;

-una seconda condizione (Q_{LAT}) con finalità di massimizzare gli effetti flessionali in mezzeria piedritto.

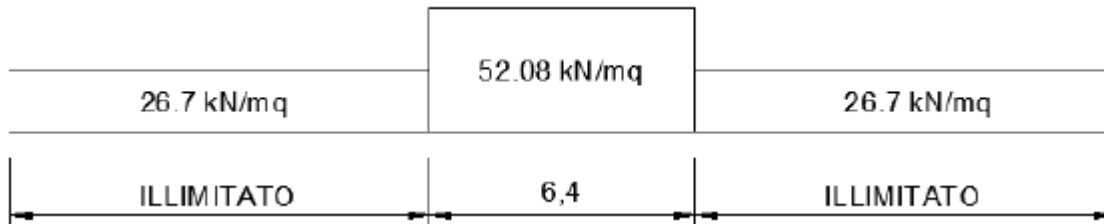
In virtù degli schemi di carico considerati, il carico illimitato è stato tuttavia considerato senza portare in conto gli effetti dinamici, in considerazione del fatto che per entrambi gli schemi di cui in seguito, lo stesso ricade, per larga parte o interamente, al di fuori dell'ingombro della struttura scatolare. Analogamente, anche per il carico degli assi nella seconda condizione di carico non si è considerato l'effetto dinamico.

Si precisa inoltre a tal riguardo, che in accordo al par. 5.2.2.3.1.5 del DM 14.1.2008, il calcolo del carico verticale a livello del piano di regolamento (posto a circa 70cm al di sotto del piano di ferro) su rilevato a tergo della spalla può essere assunto uniformemente distribuito su una larghezza pari a 3m. Per questo tipo di carico non deve applicarsi l'incremento dinamico. Il carico da applicarsi dunque sul piano ai lati dei piedritti dovrebbe essere valutato, con riferimento al treno di carico LM71, come:

$$p = \frac{4 \times 250}{4 \times 1.60} = 156.25 \text{ kPa}$$

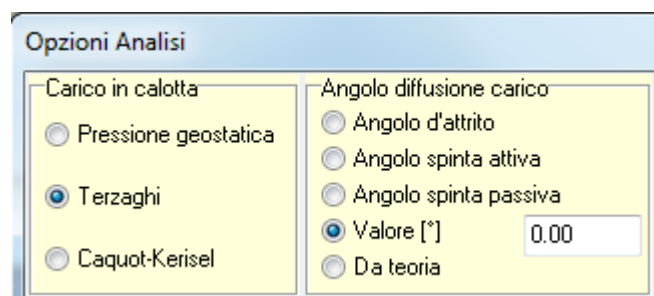


Considerando la distribuzione trasversale dei carichi su una larghezza di 3.0 m:



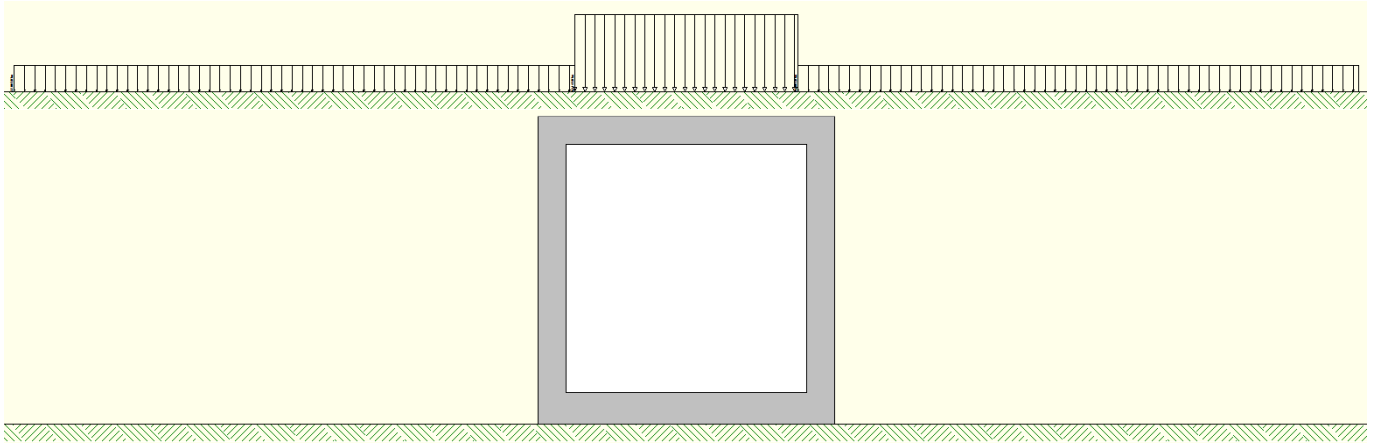
Ai fini delle verifiche del carico equivalente si considera, a favore di sicurezza, il carico equivalente ai 4 assi da 250 kN pari a 65.14 kN/m² a vantaggio di sicurezza rispetto ai 52.08 kN/m² calcolati con riferimento alle STI.

Di seguito si riportano gli schemi grafici riferiti alle due condizioni di carico citate, specificando che per comodità di modellazione, i carichi precedentemente determinati sono stati applicati sul piano limite del modello (che li andrà a distribuire ortogonalmente sulla parte di terreno sottostante avendo specificato all'interno del software di calcolo un angolo di diffusione rispetto alla verticale pari a 0°), allo scopo di cogliere in automatico col software anche gli effetti delle spinte orizzontali (qxko).

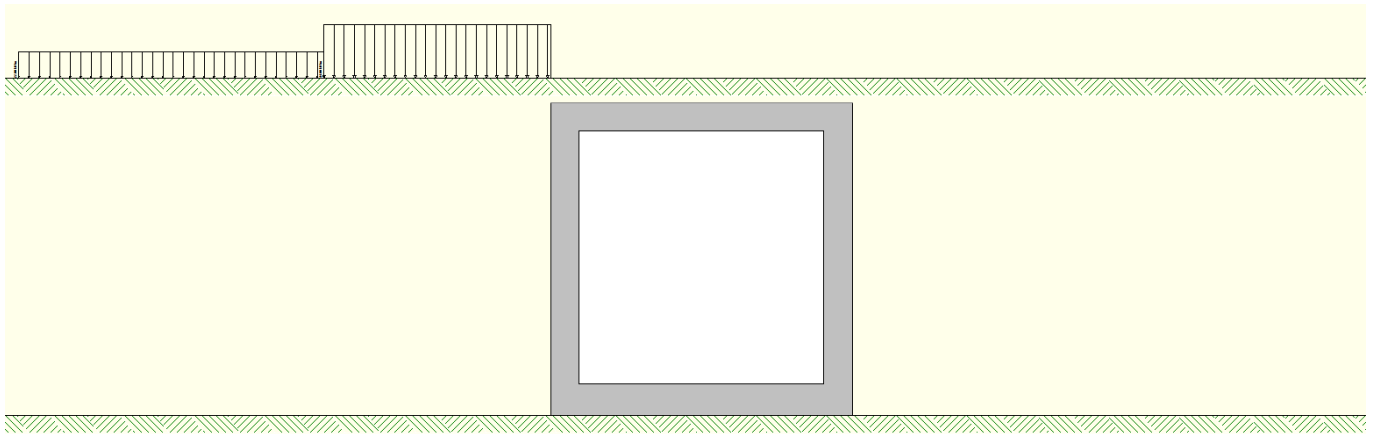


SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	36 di 181



Condizione di Carico QCEN



Condizione di Carico QLAT

8.8 Azioni di avviamento/frenatura associati al passaggio dei treni sul traverso (cond. 10/11)

I valori caratteristici da considerare, da moltiplicare per i coefficienti di adattamento α , sono:

Avviamento:

$$Q_{1a,k} = 33 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 1000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0, SW/2}$$

Frenatura:

$$Q_{1b,k} = 20 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \leq 6000 \text{ KN} \quad \text{per modelli di carico LM71, SW/0}$$

$$Q_{1b,k} = 35 \text{ [kN/m]} \times L \text{ [m]} \quad \text{per modelli di carico SW/2}$$

Nel caso in esame:

Avviamento Treno LM71 su traverso

<i>Avviamento a quota piattaforma</i>	=	33.0	KN/m
Coefficiente di adattamento α	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	3.55	m
<i>Avviamento su traverso superiore</i>	=	10.2	KN/m

Frenatura Treno LM71 su traverso

<i>Frenatura a quota piattaforma</i>	=	35.0	KN/m
Coefficiente di adattamento α	=	1.1	
Larghezza diffusione trasv. "b"	=	3.55	m
<i>Frenatura su traverso superiore</i>	=	10.8	KN/m

In fase progettuale, dovendo considerare una fascia di un metro in direzione trasversale, si considera nel modello unicamente l'azione massima tra quelle di avviamento e frenatura, ovvero 10.8 kN/m^2 .

Queste azioni tangenziali al traverso sono incluse nelle condizioni di carico 10/11.

8.9 Azioni Sismiche (cond. di carico 6/7)

Per il calcolo dell'azione sismica si è utilizzato il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico k.

Forze d'inerzia

Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h * W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v * W$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale k_h e verticale k_v possono essere valutati mediante le espressioni:

$$k_h = a_{max} / g$$

$$k_v = \pm 0,5 * k_h$$

In assenza di analisi specifiche della risposta sismica locale, l'accelerazione massima può essere valutata con la relazione:

$$a_{max} = S * a = S_s * S_t * a_g$$

Nel caso specifico, in accordo a quanto già riportato al paragrafo 5 risulta:

ag/g =	0.275
β_m =	1.00
Ss =	1.315
ST =	1.00

Kh =	0.362	coefficiente sismico orizzontale
Kv =	0.181	coefficiente sismico verticale

Spinta sismica terreno

Le spinte del terreno in fase sismica, sono state determinate con la **teoria di Wood**, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinata con la seguente espressione: $\Delta S_E = K_h \cdot \gamma \cdot H^2$

9. COMBINAZIONI DI CARICO

Per la combinazione dei diversi carichi previsti sulla struttura di cui al precedente paragrafo 7, si è fatto riferimento a quanto specificato in merito al prg 2.5.3 del DM 14.01.08, secondo cui le combinazioni di carico da considerare nei riguardi dei diversi stati limite di verifica SLU, SLE e sisma sono le seguenti:

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

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione caratteristica (rara), generalmente 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, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili, utilizzata nella verifica a Fessurazione:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) 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:

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

dove:

$$E = \pm 1.00 \times E_Y \pm 0.3 \times E_Z$$

avendo indicato con E_Y e E_Z rispettivamente le componenti orizzontale e verticale dell'azione sismica.

I coefficienti di amplificazione dei carichi γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast ⁽³⁾	favorevoli	γ_B	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico ⁽⁴⁾	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 ⁽⁵⁾	0,20 ⁽⁵⁾
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	γ_P	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 ⁽⁶⁾	1,00 ⁽⁷⁾	1,00	1,00	1,00

⁽¹⁾ Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.
⁽²⁾ Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.
⁽³⁾ Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.
⁽⁴⁾ Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.
⁽⁵⁾ Aliquota di carico da traffico da considerare.
⁽⁶⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁷⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 5.2.VII - Ulteriori coefficienti di combinazione ψ delle azioni.

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_2
Azioni singole da traffico	Treno di carico LM 71	0,80 ⁽³⁾	⁽¹⁾	0,0
	Treno di carico SW /0	0,80 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno di carico SW/2	0,0 ⁽³⁾	0,80	0,0
	Treno scarico	1,00 ⁽³⁾	-	-
	Centrifuga	⁽²⁾ ⁽³⁾	⁽²⁾	⁽²⁾
	Azione laterale (serpeggio)	1,00 ⁽³⁾	0,80	0,0

- (1) 0,80 se è carico solo un binario, 0,60 se sono carichi due binari e 0,40 se sono carichi tre o più binari.
(2) Si usano gli stessi coefficienti ψ adottati per i carichi che provocano dette azioni.
(3) Quando come azione di base venga assunta quella del vento, i coefficienti ψ_0 relativi ai gruppi di carico delle azioni da traffico vanno assunti pari a 0,0.

In definitiva, con riferimento ai carichi di tipo variabile previsti nel caso in esame, sono stati assunti i seguenti coefficienti di partecipazione Ψ :

Carichi stradali (Variabili da traffico)

$$\Psi_0 = 0.80 \quad \Psi_1 = 0.80 \quad \Psi_2 = 0.00 \quad (\Psi_2 = 0.20 \text{ in combinazioni sismiche})$$

Azioni Termiche (Term.)

$$\Psi_0 = 0.60 \quad \Psi_1 = 0.60 \quad \Psi_2 = 0.50$$

In definitiva, sono state analizzate un totale di **24** Combinazioni di calcolo di cui **11** riferite al **Caso SLU statico (A1-M1 ed A2-M2)**, **8** sismiche (2 A1-M1 + 2 A2-M2) e **8** di **SLE**.

Di seguito si riporta in definitiva un riepilogo delle Combinazioni di Calcolo considerate nelle analisi

Elenco Combinazioni APPROCCIO 1

Combinazioni generate nr. 24

Comb n°	Caso	Sisma orizzontale	Sisma verticale
1	A1-M1	Assente	--
2	A2-M2	Assente	--
3	A1-M1	Assente	--
4	A2-M2	Assente	--
5	A1-M1	Assente	--
7	A2-M2	Assente	--
9	A1-M1	Assente	--
11	A2-M2	Assente	--
6	A1-M1	Da SINISTRA	NEGATIVO
8	A2-M2	Da SINISTRA	NEGATIVO
10	A1-M1	Da SINISTRA	NEGATIVO
12	A2-M2	Da SINISTRA	NEGATIVO
13	A1-M1	Da SINISTRA	POSITIVO
14	A2-M2	Da SINISTRA	POSITIVO
15	A1-M1	Da SINISTRA	POSITIVO
16	A2-M2	Da SINISTRA	POSITIVO
17	SLEQ	Assente	--
18	SLEF	Assente	--
19	SLEF	Assente	--
20	SLEF	Assente	--
21	SLER	Assente	--
22	SLER	Assente	--
23	SLER	Assente	--
24	SLER	Assente	--

Si precisa infine che la condizione di Carico **Q STR CEN**, è rappresentativa di una configurazione di carico stradale "simmetrica", (asse carico Q1k coincidente con l'asse del traverso) mentre la condizione di carico **Q STR LAT**, è una condizione emisimmetrica, ovvero con bordo del carico Q1k coincidente con filo esterno piedritto e carico q1k(9 KN/m²) assente in soletta.

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	43 di 181

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	44 di 181

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	45 di 181

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	46 di 181

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	47 di 181

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	48 di 181

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	49 di 181

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	50 di 181

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

10. ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO

Nell'ambito del presente paragrafo si riporta una descrizione delle caratteristiche dei Software utilizzati per l'effettuazione delle Analisi e Verifiche strutturali e geotecniche esposte nel presente documento.

Denominazione ed Estremi di Licenza del Software

Titolo	SCAT - Analisi Strutture Scatolari
Versione	11.0
Produttore	Aztec Informatica srl, Casole Bruzio (CS)
Utente	PROGIN S.P.A.
Licenza	AIU01054U

Tipo di analisi svolta

L'analisi strutturale e le verifiche sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico. La verifica della sicurezza degli elementi strutturali è stata valutata con i metodi della scienza delle costruzioni.

La struttura viene discretizzata in elementi tipo trave. Per simulare il comportamento del terreno di fondazione e di rinfiacco vengono inserite delle molle alla Winkler non reagenti a trazione

L'analisi che viene effettuata è un'analisi al passo per tener conto delle molle che devono essere eliminate (molle in trazione). L'analisi fornisce i risultati in termini di spostamenti. Dagli spostamenti si risale alle sollecitazioni nodali ed alle pressioni sul terreno.

Il calcolo degli scatolari viene eseguito secondo le seguenti fasi:

- Calcolo delle pressioni in calotta (per gli scatolari ricoperti da terreno);
- Calcolo della spinta del terreno;

 <p>ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE</p>	<p>ITINERARIO NAPOLI-BARI. RADDOPPIO TRATTA CANCELLO – BENEVENTO. II LOTTO FUNZIONALE FRASSO TELESINO – VITULANO. 1° LOTTO FUNZIONALE FRASSO - TELESE.</p>					
<p>SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163 per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo</p>	<p>COMMESSA IF0H</p>	<p>LOTTO 12 D 11</p>	<p>CODIFICA CL</p>	<p>DOCUMENTO SL030 0001</p>	<p>REV. A</p>	<p>FOGLIO 52 di 181</p>

- Calcolo delle sollecitazioni sugli elementi strutturali (fondazione, piedritti e traverso);
- Progetto delle armature e relative verifiche dei materiali.

L'analisi strutturale sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente

La verifica delle sezioni degli elementi strutturali è eseguita con il metodo degli Stati Limite. Le combinazioni di carico adottate sono esaustive relativamente agli scenari di carico più gravosi cui l'opera sarà soggetta.

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo dei software impiegati ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore dei software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego. Le stesse società produttrici hanno verificato l'affidabilità e la robustezza dei codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati sono contenuti in apposita documentazione fornita a corredo dell'acquisto del prodotto, che per brevità espositiva si omette di allegare al presente documento.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni esposte nel documento sono state inoltre sottoposte a controlli dal sottoscritto utente del software.

Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali, che per brevità espositiva si omette dall'allegare al presente documento.

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.

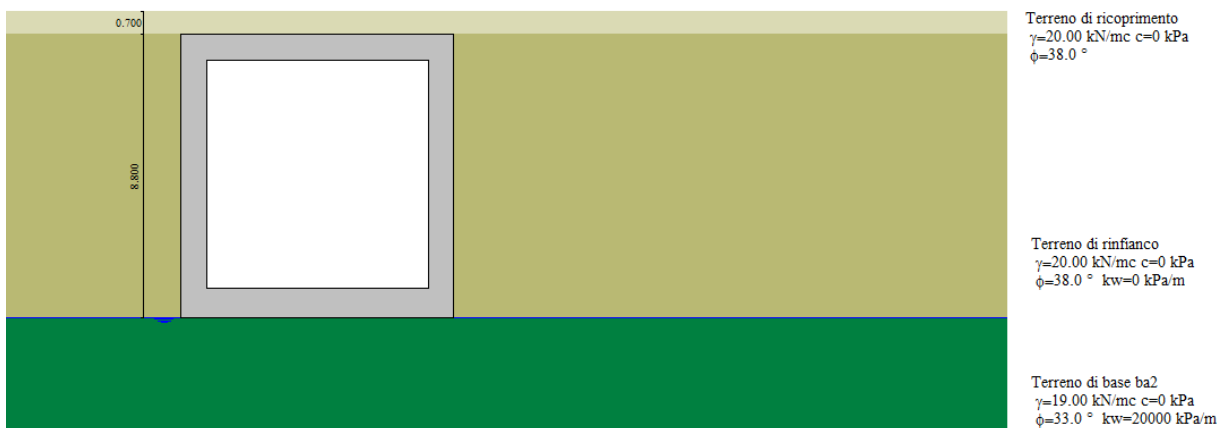
In base a quanto sopra, Il Progettista dichiara pertanto che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, validando conseguentemente i risultati dei calcoli esposti nella presente.

11. RISULTATI, ANALISI E VERIFICHE

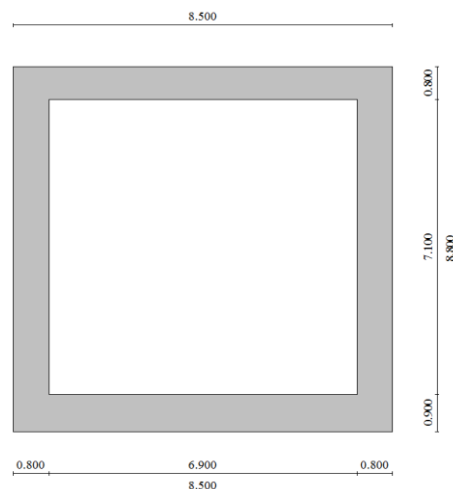
Di seguito di riporta una descrizione della modellazione effettuata mediante ausilio del software di calcolo SCAT v.11 prodotto dalla AZTEC Informativa, con una descrizione del modello strutturale implementato, sollecitazioni di calcolo ottenute e risultati delle verifiche effettuate.

11.1 MODELLO DI CALCOLO

Di seguito di riporta una descrizione del modello geometrico/geotecnico considerato ai fini del dimensionamento:



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 1/2



Modello Geometrico Geotecnico di Riferimento – 2/2

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

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

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

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

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

$$K u = p$$

Da questa equazione matriciale si ricavano gli spostamenti incogniti u

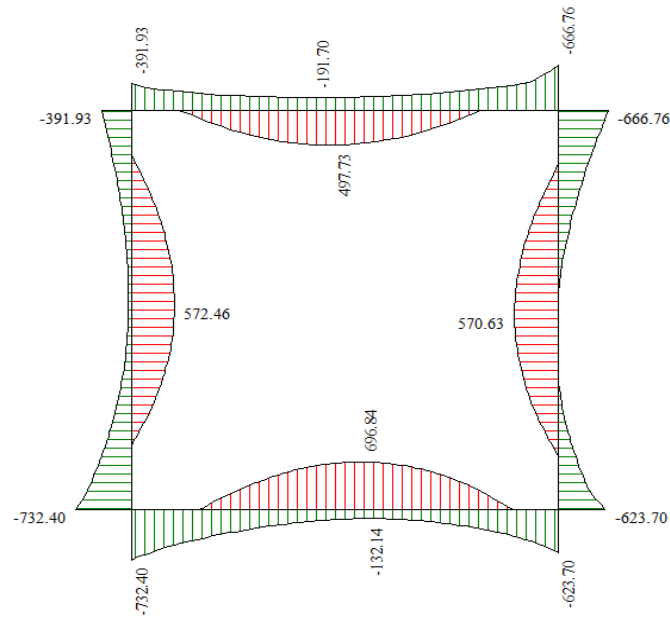
$$u = K^{-1} p$$

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

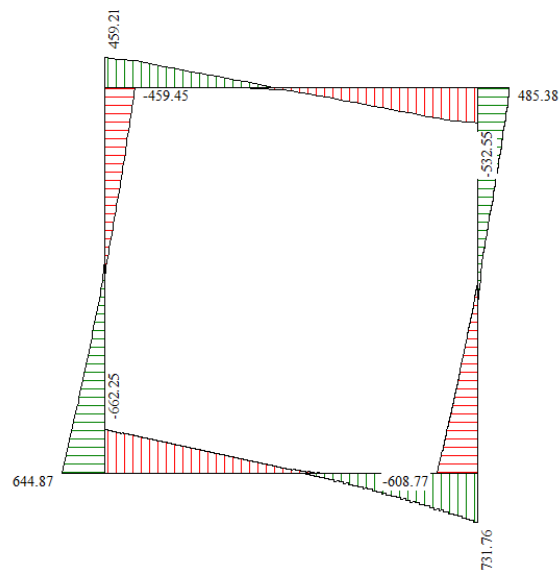
La soluzione del sistema viene fatta per ogni combinazione di carico agente sullo scatolare. Il successivo calcolo delle armature nei vari elementi viene condotto tenendo conto delle condizioni più gravose che si possono verificare nelle sezioni fra tutte le combinazioni di carico.

11.2 SOLLECITAZIONI DI CALCOLO

Si riportano, di seguito, i diagrammi di involuppo delle caratteristiche delle sollecitazioni di Flessione, Taglio e Sforzo Normale; le unità di misura dei grafici sono i KN e m:



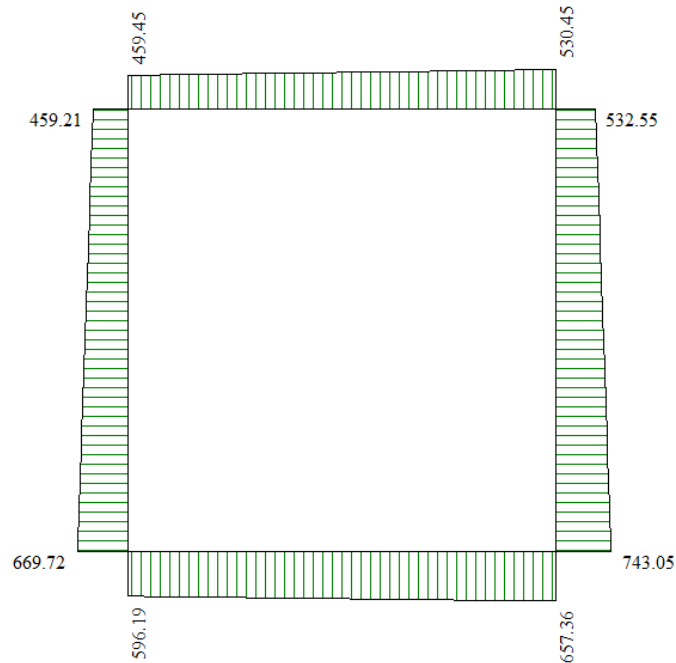
Inviluppo diagrammi del momento flettente – SLU statico e sismico



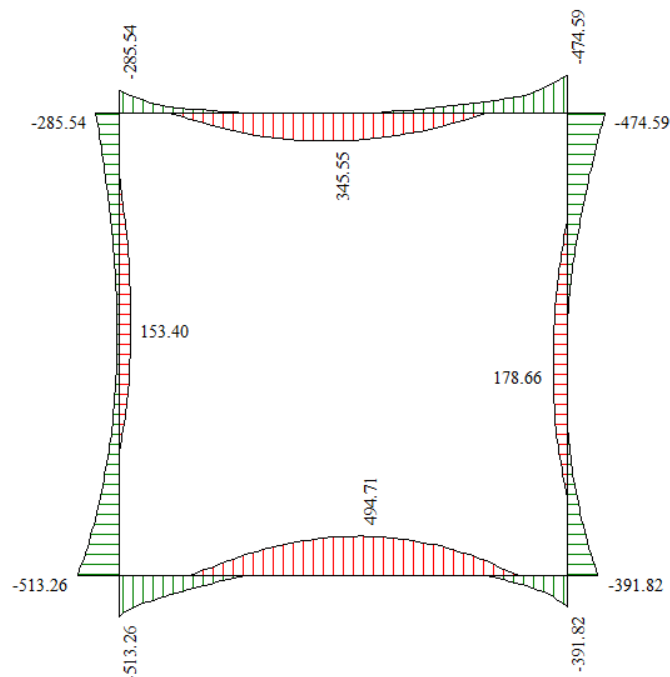
Inviluppo diagrammi del taglio – SLU statico e sismico

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	56 di 181



Involuppo diagrammi dello sforzo normale – SLU statico e sismico



Involuppo diagrammi del momento flettente – SLE

11.3 ARMATURE DI PROGETTO

Nella tabella seguente si riportano le armature di progetto previste per la sezione di calcolo in questione, come desumibili dagli elaborati grafici di armatura delle opere relative:

Elemento	Armatura a flessione		Armatura a taglio
	Af 1	Af 2	Af t
TRAVERSO	1φ22/10	1φ22/10	1φ12/20x40*
PIEDRITTI	1φ22/10	1φ22/10	1φ12/20x40*
FONDAZIONE	1φ22/10	1φ22/10	1φ12/20x40*

Af1 : Armatura lato esterno (terreno)

Af2 : Armatura lato interno

*L'armatura a taglio v  disposta per i primi 3m a partire dal filo esterno dell'elemento.

Ai fini delle verifiche si   fatto riferimento ad un copriferro di calcolo (asse armature) pari a 4 cm.

11.4 VERIFICHE DI RESISTENZA E FESSURAZIONE

Il software esegue in automatico tutte le verifiche strutturali sia allo stato limite ultimo che allo stato limite di esercizio. Per quanto riguarda il taglio il programma prevede sia la verifica per elementi non armati a taglio e sia quella per elementi dotati di apposita armatura a taglio, disponendo tuttavia ferri sagomati resistenti a taglio e non staffe o tiranti. Per questo motivo le verifiche a taglio vengono eseguite manualmente attraverso l'ausilio di fogli di calcolo strutturati ad hoc.

I criteri generali di verifica adottati dal Software, sono quelli esposti al paragrafo 8.

Come origine del riferimento si sceglie lo spigolo inferiore sinistro dello scatolare:

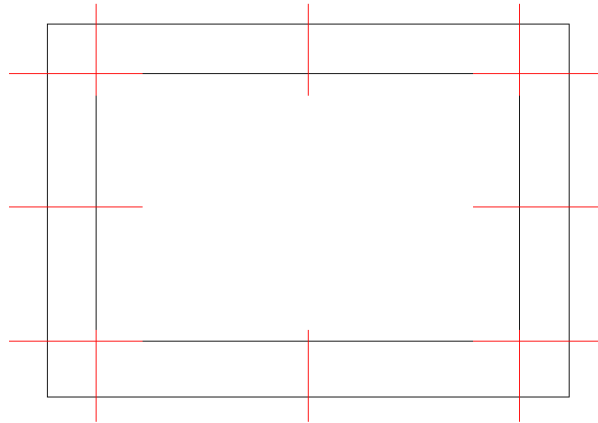


Figura 5 – Sezioni di verifica

11.4.1 Verifiche Allo SLU

Si mostrano, nelle seguenti tabelle, le verifiche SLU nei confronti della pressoflessione. Si riportano per semplicità le verifiche più gravose per la struttura.

Verifiche a pressoflessione

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione $B = 100 \text{ cm}$

Altezza sezione $H = 0.9000 \text{ m}$

X	A_{fi}	A_{fs}	CS
0.40	0.003801	0.003801	2.12
1.29	0.003801	0.003801	2.75
2.08	0.003801	0.003801	3.38
2.97	0.003801	0.003801	2.23
3.86	0.003801	0.003801	2.17
4.64	0.003801	0.003801	2.17
5.53	0.003801	0.003801	2.17
6.42	0.003801	0.003801	2.33
7.21	0.003801	0.003801	3.89
8.10	0.003801	0.003801	2.12

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	59 di 181

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A _n	A _{fs}	CS
0.40	0.003801	0.003801	1.76
1.24	0.003801	0.003801	4.46
2.18	0.003801	0.003801	2.85
2.93	0.003801	0.003801	2.51
3.87	0.003801	0.003801	2.54
4.63	0.003801	0.003801	2.56
5.57	0.003801	0.003801	2.75
6.32	0.003801	0.003801	4.22
7.26	0.003801	0.003801	2.30
8.10	0.003801	0.003801	1.89

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.45	0.003801	0.003801	1.72
1.32	0.003801	0.003801	2.26
2.20	0.003801	0.003801	3.12
3.07	0.003801	0.003801	2.15
3.94	0.003801	0.003801	2.09
4.91	0.003801	0.003801	2.07
5.78	0.003801	0.003801	2.05
6.65	0.003801	0.003801	2.56
7.53	0.003801	0.003801	4.84
8.40	0.003801	0.003801	1.69

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	60 di 181

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A _{fi}	A _{fs}	CS
0.45	0.003801	0.003801	2.16
1.32	0.003801	0.003801	3.07
2.20	0.003801	0.003801	2.87
3.07	0.003801	0.003801	2.16
3.94	0.003801	0.003801	2.14
4.91	0.003801	0.003801	2.12
5.78	0.003801	0.003801	2.13
6.65	0.003801	0.003801	2.91
7.53	0.003801	0.003801	2.58
8.40	0.003801	0.003801	1.92

Verifiche a taglio

I risultati ottenuti dalle verifiche delle sezioni maggiormente sollecitate (a filo parete) per la struttura in esame sono riepilogati nella seguente tabella.

Verifica a taglio						
Sezione	V _{Ed}	b	h	V _{Rd}	Verificato	Armatura a taglio
[-]	[kN]	[cm]	[cm]	[kN]	[-]	[-]
Fondazione	540	100	90	1058	SI	1 Φ12/40x20
Traverso	460	100	80	933.5	SI	1 Φ12/40x20
Piedritti	500	100	80	933.5	SI	1 Φ10/40x20

Le sollecitazioni taglianti sono valutate in corrispondenza del filo esterno degli elementi.

11.4.2 Verifiche Allo SLE

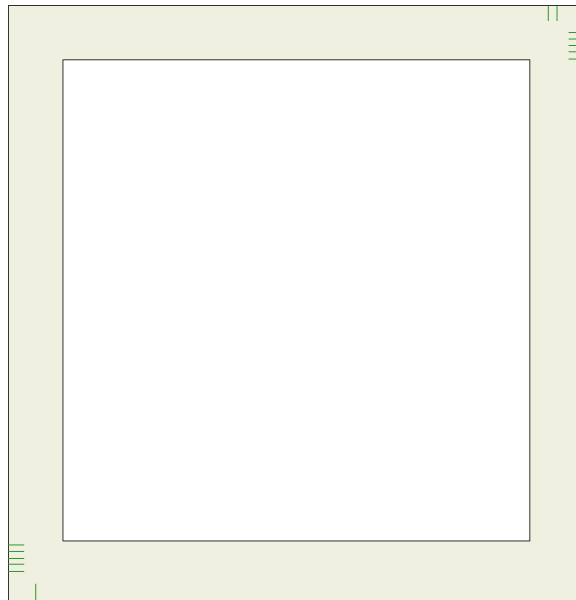
Nel seguente paragrafo si riportano le verifiche allo stato limite di apertura delle fessure e le verifiche delle alle tensioni per il calcestruzzo e per l'acciaio di armatura.

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in cmq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in cmq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in MPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in MPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in MPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in MPa
A_{sw}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in cmq
N°	<i>Indice sezione</i>
X_i	<i>Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m</i>
M_p	<i>Momento di prima fessurazione positivo, espresse in kNm</i>
M_n	<i>Momento di prima fessurazione negativo, espresse in kNm</i>
w_k	<i>Ampiezza fessure, espresse in mm</i>
w_{lim}	<i>Apertura limite fessure, espresse in mm</i>
s	<i>Distanza media tra le fessure, espresse in mm</i>
ε_{sm}	<i>Deformazione nelle fessure, espresse in [%]</i>

Verifiche a fessurazione

L'ampiezza delle fessure è sempre al di sotto dei limiti sopra descritti, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte. Nella seguente figura vengono riportati lo schema con indicazione delle zone della struttura ove si innesca il processo di fessurazione. Per i relativi valori di ampiezza delle fessure ricavati riferirsi al tabulato in allegato:



Schema con indicazione delle zone fessurate

Verifica delle tensioni

Nella seguente tabella sono riportati i risultati delle verifiche allo SLE dei limiti tensionali di lavoro nel calcestruzzo e nelle barre di armatura.

Tali tensioni risultano sempre al di sotto dei limiti indicati dalla normativa, pertanto le verifiche si possono ritenere soddisfatte come mostrato di seguito:

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	63 di 181

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A _{ri}	A _{fs}	σ _c	σ _{ri}	σ _{fs}
0.40	0.003801	0.003801	4293	140422	54872
1.29	0.003801	0.003801	2109	47079	27976
2.08	0.003801	0.003801	1218	16569	18283
2.97	0.003801	0.003801	2957	38316	85456
3.86	0.003801	0.003801	3917	50219	124870
4.64	0.003801	0.003801	4140	52981	134095
5.53	0.003801	0.003801	3646	46861	113688
6.42	0.003801	0.003801	2285	29967	58416
7.21	0.003801	0.003801	830	9292	11444
8.10	0.003801	0.003801	3325	100510	42887

Verifica sezioni traverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A _{ri}	A _{fs}	σ _c	σ _{ri}	σ _{fs}
0.40	0.003801	0.003801	2849	35557	93601
1.24	0.003801	0.003801	950	12574	20124
2.18	0.003801	0.003801	1895	53509	24115
2.93	0.003801	0.003801	2924	92357	36696
3.87	0.003801	0.003801	3456	111651	43239
4.63	0.003801	0.003801	3282	103585	41185
5.57	0.003801	0.003801	2308	64261	29421
6.32	0.003801	0.003801	1230	16299	22488
7.26	0.003801	0.003801	2218	28605	57691
8.10	0.003801	0.003801	4740	59199	155030

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	64 di 181

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A _{ri}	A _{fs}	σ_c	σ_{ri}	σ_{fs}
0.45	0.003801	0.003801	5357	68826	140271
1.32	0.003801	0.003801	3407	44821	68378
2.20	0.003801	0.003801	1947	26539	21337
3.07	0.003801	0.003801	1038	14708	10576
3.94	0.003801	0.003801	1430	29341	18779
4.91	0.003801	0.003801	1617	38536	20943
5.78	0.003801	0.003801	1369	31492	17796
6.65	0.003801	0.003801	1227	16882	10577
7.53	0.003801	0.003801	2044	27034	38245
8.40	0.003801	0.003801	2993	38577	75219

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A _{ri}	A _{fs}	σ_c	σ_{ri}	σ_{fs}
0.45	0.003801	0.003801	4196	54951	88884
1.32	0.003801	0.003801	2273	30955	28973
2.20	0.003801	0.003801	1065	15188	9850
3.07	0.003801	0.003801	1574	26794	20963
3.94	0.003801	0.003801	1906	40470	24962
4.91	0.003801	0.003801	1690	34871	22176
5.78	0.003801	0.003801	1013	14055	13683
6.65	0.003801	0.003801	1983	26834	25932
7.53	0.003801	0.003801	3339	43529	74378
8.40	0.003801	0.003801	4899	62485	135648

11.5 VERIFICHE GEOTECNICHE

La verifica a carico limite è stata eseguita in automatico dal software di calcolo attraverso l'utilizzo di della formula di Meyerhof, come già specificato in precedenza; nel seguito si riportano i risultati ottenuti per il caso in esame:

Simbologia adottata

IC	Indice della combinazione
N_c, N_q, N_g	Fattori di capacità portante
N_c, N_q, N_g	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
q_u	Portanza ultima del terreno, espressa in [MPa]
Q_u	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN]/m
Q_γ	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN]/m
FS	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N_c	N_q	N_γ	N'_c	N'_q	N'_γ	q_u	Q_u	Q_γ	FS
1	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	1953.58	114.01
2	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1505.71	63.31
3	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	2108.02	105.66
4	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1637.27	58.22
5	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	2069.41	107.63
6	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1604.38	59.42
7	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	2069.41	107.63
8	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1604.38	59.42
9	46.12	33.3	37.15	60.72	37.9	39.6	12602	153744.27	1953.58	78.7
10	28.42	16.92	13.82	35.8	18.67	13.56	5504	67154.83	1505.71	44.6
11	46.12	33.3	37.15	61.35	38.29	40.69	12897	157348.76	1953.58	80.54
12	28.42	16.92	13.82	36.3	18.93	14.17	5680	69295.58	1505.71	46.02
13	46.12	33.3	37.15	61.35	38.29	40.69	12897	157348.76	1953.58	80.54
14	28.42	16.92	13.82	36.3	18.93	14.17	5680	69295.58	1505.71	46.02
15	46.12	33.3	37.15	16.67	10.41	2.78	504	6146.85	1306.52	4.7
16	46.12	33.3	37.15	23.04	14.38	0.02	1270	15488.99	1744.76	8.88
17	28.42	16.92	13.82	13.77	7.18	0.77	668	8154.75	1747.71	4.67
18	28.42	16.92	13.82	9.97	5.2	3.96	308	3760.63	1309.47	2.87
19	46.12	33.3	37.15	16.5	10.3	2.93	485	5920.33	1283.64	4.61
20	28.42	16.92	13.82	9.87	5.15	4.09	298	3638.67	1286.59	2.83
21	46.12	33.3	37.15	16.1	10.05	3.31	439	5355.12	1283.64	4.17
22	28.42	16.92	13.82	9.61	5.01	4.43	271	3303.41	1286.59	2.57
23	46.12	33.3	37.15	22.95	14.33	0.02	1258	15346.64	1721.88	8.91
24	28.42	16.92	13.82	13.72	7.16	0.8	663	8093.81	1724.83	4.69
25	46.12	33.3	37.15	22.5	14.04	0.06	1196	14587.66	1721.88	8.47
26	28.42	16.92	13.82	13.43	7.01	0.95	634	7738.66	1724.83	4.49

ALLEGATO 1

TABULATI DI CALCOLO SOTTOVIA SCATOLARE

Geometria scatolare

Descrizione:	Scatolare semplice	
Altezza esterna	8.80	[m]
Larghezza esterna	8.50	[m]
Lunghezza mensola di fondazione sinistra	0.00	[m]
Lunghezza mensola di fondazione destra	0.00	[m]
Spessore piedritto sinistro	0.80	[m]
Spessore piedritto destro	0.80	[m]
Spessore fondazione	0.90	[m]
Spessore traverso	0.80	[m]

Caratteristiche strati terreno

Strato di ricoprimento

Descrizione	Terreno di ricoprimento	
Spessore dello strato	0.70	[m]
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]
Coesione	0	[kPa]

Strato di rinfianco

Descrizione	Terreno di rinfianco	
Peso di volume	20.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	20.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	38.00	[°]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	68 di 181

Angolo di attrito terreno struttura	25.33	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	0	[kPa/m]

Strato di base

Descrizione	Terreno di base ba2	
Peso di volume	19.0000	[kN/mc]
Peso di volume saturo	19.0000	[kN/mc]
Angolo di attrito	33.00	[°]
Angolo di attrito terreno struttura	22.00	[°]
Coesione	0	[kPa]
Costante di Winkler	20000	[kPa/m]
Tensione limite	1000	[kPa]

Falda

Quota falda (rispetto al piano di posa)	0.00	[m]
---	------	-----

Caratteristiche materiali utilizzati

Materiale calcestruzzo Piedritti/Solettone Superiore

R _{ck} calcestruzzo	40000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	33149080	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls tesoro/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	69 di 181

Materiale calcestruzzo Solettone Fondazione

R _{ck} calcestruzzo	35000	[kPa]
Peso specifico calcestruzzo	24.5170	[kN/mc]
Modulo elastico E	32588000	[kPa]
Tensione di snervamento acciaio	450000	[kPa]
Coeff. omogeneizzazione cls teso/compresso (n')	0.50	
Coeff. omogeneizzazione acciaio/cls (n)	15.00	
Coefficiente dilatazione termica	0.0000120	

Condizioni di carico

Convenzioni adottate

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Carichi verticali positivi se diretti verso il basso

Carichi orizzontali positivi se diretti verso destra

Coppie concentrate positive se antiorarie

Ascisse X (espresse in m) positive verso destra

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

Carichi concentrati espressi in kN

Coppie concentrate espressi in kNm

Carichi distribuiti espressi in kN/m

Simbologia adottata e unità di misura

Forze concentrate

X	ascissa del punto di applicazione dei carichi verticali concentrati
Y	ordinata del punto di applicazione dei carichi orizzontali concentrati
F _y	componente Y del carico concentrato
F _x	componente X del carico concentrato
M	momento

Forze distribuite

X _i , X _f	ascisse del punto iniziale e finale per carichi distribuiti verticali
Y _i , Y _f	ordinate del punto iniziale e finale per carichi distribuiti orizzontali
V _{ni}	componente normale del carico distribuito nel punto iniziale

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	70 di 181

V_{nf} componente normale del carico distribuito nel punto finale
 V_{ii} componente tangenziale del carico distribuito nel punto iniziale
 V_{if} componente tangenziale del carico distribuito nel punto finale
 D_{ie} variazione termica lembo esterno espressa in gradi centigradi
 D_{ii} variazione termica lembo interno espressa in gradi centigradi

Condizione di carico n°1 (Peso Proprio)

Condizione di carico n°2 (Spinta terreno sinistra)

Condizione di carico n°3 (Spinta terreno destra)

Condizione di carico n°4 (Sisma da sinistra)

Condizione di carico n°5 (Sisma da destra)

Condizione di carico n°6 (Spinta falda)

Condizione di carico n° 7 (Qcentrale)

Distr	Terreno	$X_i = -15.00$	$X_f = 1.05$	$V_{ni} = 22.50$	$V_{nf} = 22.50$		
Distr	Terreno	$X_i = 1.05$	$X_f = 7.45$	$V_{ni} = 65.14$	$V_{nf} = 65.14$		
Distr	Terreno	$X_i = 7.45$	$X_f = 23.50$	$V_{ni} = 22.50$	$V_{nf} = 22.50$		
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 8.50$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ii} = 10.80$	$V_{if} = 10.80$

Condizione di carico n° 8 (Qlaterale)

Distr	Terreno	$X_i = -15.00$	$X_f = -6.40$	$V_{ni} = 22.50$	$V_{nf} = 22.50$		
Distr	Terreno	$X_i = -6.40$	$X_f = 0.00$	$V_{ni} = 44.00$	$V_{nf} = 44.00$		
Distr	Traverso	$X_i = 0.00$	$X_f = 8.50$	$V_{ni} = 0.00$	$V_{nf} = 0.00$	$V_{ii} = 10.80$	$V_{if} = 10.80$

Condizione di carico n° 9 (TERMICO)

Term	Traverso	$D_{ie} = -2.50$	$D_{ii} = 2.50$
------	----------	------------------	-----------------

Condizione di carico n° 10 (RITIRO)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	71 di 181

Term Traverso $D_{te} = -10.00$ $D_{ti} = -10.00$

Impostazioni di progetto

Verifica materiali:

Stato Limite Ultimo

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

Verifica Taglio - Metodo dell'inclinazione variabile del traliccio

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

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

$$V_{Rcd} = 0.9 * d * b_w * \alpha_c * f_{cd}' * (\text{ctg}(\theta) + \text{ctg}(\alpha) / (1.0 + \text{ctg} \theta^2))$$

con:

d	altezza utile sezione [mm]
b_w	larghezza minima sezione [mm]
σ_{cp}	tensione media di compressione [N/mmq]
ρ_l	rapporto geometrico di armatura
A_{sw}	area armatura trasversale [mmq]
s	interasse tra due armature trasversali consecutive [mm]
α_c	coefficiente maggiorativo, funzione di fcd e σ_{cp}

$$f_{cd}' = 0.5 * f_{cd}$$

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

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	72 di 181

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

Stato Limite di Esercizio

Criteri di scelta per verifiche tensioni di esercizio:

Ambiente moderatamente aggressivo

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

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

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

Criteri verifiche a fessurazione:

Armatura poco sensibile

Apertura limite fessure espresse in [m]

Apertura limite fessure w1=0.00010 w2=0.00015 w3=0.00020

Verifiche secondo :

Norme Tecniche 2008 - Approccio 1

Copriferro sezioni 0.0400 [m]

Descrizione combinazioni di carico

Simbologia adottata

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

Norme Tecniche 2008

Simbologia adottata

γ_{G1sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti
γ_{G1fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti
γ_{G2sfav}	Coefficiente parziale sfavorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_{G2fav}	Coefficiente parziale favorevole sulle azioni permanenti non strutturali
γ_Q	Coefficiente parziale sulle azioni variabili
$\gamma_{tan\phi}$	Coefficiente parziale di riduzione dell'angolo di attrito drenato
γ_c	Coefficiente parziale di riduzione della coesione drenata
γ_{cu}	Coefficiente parziale di riduzione della coesione non drenata
γ_{qu}	Coefficiente parziale di riduzione del carico ultimo

Coefficienti di partecipazione combinazioni statiche

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

Carichi	Effetto		A1	A2
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.35	1.00
Permanenti non strutturali	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti non strutturali	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.50	1.30
Variabili	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Qisfav}	1.50	1.30
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	74 di 181

Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.45	1.25
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.20	1.20

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

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

Coefficienti di partecipazione combinazioni sismiche

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

<i>Carichi</i>	<i>Effetto</i>		<i>A1</i>	<i>A2</i>
Permanenti	Favorevole	γ_{G1fav}	1.00	1.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G1sfav}	1.00	1.00
Permanenti	Favorevole	γ_{G2fav}	0.00	0.00
Permanenti	Sfavorevole	γ_{G2sfav}	1.00	1.00
Variabili	Favorevole	γ_{Q1fav}	0.00	0.00
Variabili	Sfavorevole	γ_{Q1sfav}	1.00	1.00
Variabili da traffico	Favorevole	γ_{Qfav}	0.00	0.00
Variabili da traffico	Sfavorevole	γ_{Qsfav}	1.00	1.00
Termici	Favorevole	γ_{efav}	0.00	0.00
Termici	Sfavorevole	γ_{esfav}	1.00	1.00

Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno:

<i>Parametri</i>		<i>M1</i>	<i>M2</i>
Tangente dell'angolo di attrito	$\gamma_{\tan\phi}$	1.00	1.25

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	75 di 181

Coesione efficace	γ_c	1.00	1.25
Resistenza non drenata	γ_{cu}	1.00	1.40
Resistenza a compressione uniassiale	γ_{qu}	1.00	1.60
Peso dell'unità di volume	γ_γ	1.00	1.00

Combinazione n° 1 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qcentrale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 2 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 3 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	76 di 181

Qcentrale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

Combinazione n° 4 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 5 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	1.00	1.45
TERMICO	Sfavorevole	1.20	0.60	0.72
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	77 di 181

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

Combinazione n° 7 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.25	1.00	1.25
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

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

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 9 SLU (Caso A1-M1)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.35	1.00	1.35
Qlaterale	Sfavorevole	1.45	0.75	1.09
TERMICO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20
RITIRO	Sfavorevole	1.20	1.00	1.20

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	78 di 181

Combinazione n° 10 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 11 SLU (Caso A2-M2)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.25	0.75	0.94
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 12 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. negativo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
 per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	79 di 181

Combinazione n° 13 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 14 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 15 SLU (Caso A1-M1) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	80 di 181

Combinazione n° 16 SLU (Caso A2-M2) - Sisma Vert. positivo

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.20	0.20
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Sisma da sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 17 SLE (Quasi Permanente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 18 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 19 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	81 di 181

Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.50	0.50
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 20 SLE (Frequente)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 21 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 22 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	0.60	0.60

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	82 di 181

RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
--------	-------------	------	------	------

Combinazione n° 23 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qcentrale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Combinazione n° 24 SLE (Rara)

	Effetto	γ	Ψ	C
Peso Proprio	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno sinistra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Spinta terreno destra	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
TERMICO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00
Qlaterale	Sfavorevole	1.00	0.80	0.80
RITIRO	Sfavorevole	1.00	1.00	1.00

Analisi della spinta e verifiche

Simbologia adottata ed unità di misura

Origine in corrispondenza dello spigolo inferiore sinistro della struttura

Le forze orizzontali sono considerate positive se agenti verso destra

Le forze verticali sono considerate positive se agenti verso il basso

X ascisse (espresse in m) positive verso destra

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

M momento espresso in kNm

V taglio espresso in kN

SN sforzo normale espresso in kN

u_x spostamento direzione X espresso in m

u_y spostamento direzione Y espresso in m

σ_r pressione sul terreno espressa in kPa

Tipo di analisi

Pressione in calotta

Teoria di Terzaghi

I carichi applicati sul terreno sono stati diffusi secondo **valore 0.00**

Metodo di calcolo della portanza

Meyerhof

Spinta sui piedritti

a Riposo [combinazione 1]

a Riposo [combinazione 2]

a Riposo [combinazione 3]

a Riposo [combinazione 4]

a Riposo [combinazione 5]

a Riposo [combinazione 6]

a Riposo [combinazione 7]

a Riposo [combinazione 8]

a Riposo [combinazione 9]

a Riposo [combinazione 10]

a Riposo [combinazione 11]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	84 di 181

a Riposo [combinazione 12]

a Riposo [combinazione 13]

a Riposo [combinazione 14]

a Riposo [combinazione 15]

a Riposo [combinazione 16]

a Riposo [combinazione 17]

a Riposo [combinazione 18]

a Riposo [combinazione 19]

a Riposo [combinazione 20]

a Riposo [combinazione 21]

a Riposo [combinazione 22]

a Riposo [combinazione 23]

a Riposo [combinazione 24]

Sisma

Tipo di opera

Tipo di costruzione	Opera ordinaria
Vita nominale	75 anni
Classe d'uso	III - Affollamenti significativi e industrie non pericolose
Vita di riferimento	112,5 anni

Combinazioni SLU

Accelerazione al suolo $a_g =$	2.69 [m/s ²]
Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.31
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	1.00
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h = (a_g / g * \beta_m * St * Ss) = 36.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v = 0.50 * k_h = 18.00$

Combinazioni SLE

Accelerazione al suolo $a_g =$	0.00 [m/s ²]
--------------------------------	--------------------------

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	85 di 181

Coefficiente di amplificazione per tipo di sottosuolo (S)	1.50
Coefficiente di amplificazione topografica (St)	1.00
Coefficiente riduzione (β_m)	0.18
Rapporto intensità sismica verticale/orizzontale	0.50
Coefficiente di intensità sismica orizzontale (percento)	$k_h=(a_g/g*\beta_m*St*Ss) = 0.00$
Coefficiente di intensità sismica verticale (percento)	$k_v=0.50 * k_h = 0.00$
Forma diagramma incremento sismico	Rettangolare
Spinta sismica	Wood
Angolo diffusione sovraccarico	0.00 [°]

Coefficienti di spinta

N° combinazione	Statico	Sismico
1	0.384	0.000
2	0.470	0.000
3	0.384	0.000
4	0.470	0.000
5	0.384	0.000
6	0.384	0.958
7	0.470	0.000
8	0.470	1.027
9	0.384	0.000
10	0.384	0.958
11	0.470	0.000
12	0.470	1.027
13	0.384	0.958
14	0.470	1.027
15	0.384	0.958
16	0.470	1.027
17	0.384	0.000
18	0.384	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	86 di 181

19	0.384	0.000
20	0.384	0.000
21	0.384	0.000
22	0.384	0.000
23	0.384	0.000
24	0.384	0.000

Discretizzazione strutturale

Numero elementi fondazione	80
Numero elementi traverso	44
Numero elementi piedritto sinistro	82
Numero elementi piedritto destro	82
Numero molle fondazione	81
Numero molle piedritto sinistro	83
Numero molle piedritto destro	83

Analisi della combinazione n° 17

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.2121 [kPa]	Pressione inf. 72.8557 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.2121 [kPa]	Pressione inf. 72.8557 [kPa]

Analisi della combinazione n° 18

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	-15.00	13.5612
-15.00	1.05	31.5612
1.05	7.45	65.6732
7.45	23.50	31.5612
23.50	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 12.1302 [kPa]	Pressione inf. 79.7738 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 12.1302 [kPa]	Pressione inf. 79.7738 [kPa]

Analisi della combinazione n° 19

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	-15.00	13.5612
-15.00	-6.40	31.5612
-6.40	0.00	48.7612
0.00	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 18.7408 [kPa]	Pressione inf. 86.3844 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.2121 [kPa]	Pressione inf. 72.8557 [kPa]

Analisi della combinazione n° 20

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	89 di 181

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 5.2121 [kPa]	Pressione inf. 72.8557 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 5.2121 [kPa]	Pressione inf. 72.8557 [kPa]

Analisi della combinazione n° 21

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	-15.00	13.5612
-15.00	1.05	36.0612
1.05	7.45	78.7012
7.45	23.50	36.0612
23.50	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro	Pressione sup. 13.8597 [kPa]	Pressione inf. 81.5033 [kPa]
Piedritto destro	Pressione sup. 13.8597 [kPa]	Pressione inf. 81.5033 [kPa]

Analisi della combinazione n° 22

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	90 di 181

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	-15.00	13.5612
-15.00	-6.40	36.0612
-6.40	0.00	57.5612
0.00	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 22.1230 [kPa] Pressione inf. 89.7666 [kPa]
Piedritto destro Pressione sup. 5.2121 [kPa] Pressione inf. 72.8557 [kPa]

Analisi della combinazione n° 23

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	-15.00	13.5612
-15.00	1.05	31.5612
1.05	7.45	65.6732
7.45	23.50	31.5612
23.50	33.50	13.5612

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	91 di 181

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 12.1302 [kPa] Pressione inf. 79.7738 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 12.1302 [kPa] Pressione inf. 79.7738 [kPa]

Analisi della combinazione n° 24

Pressione in calotta(solo peso terreno) 13.5612 [kPa]

Carichi verticali in calotta

Xi	Xj	Q[kPa]
-25.00	-15.00	13.5612
-15.00	-6.40	31.5612
-6.40	0.00	48.7612
0.00	33.50	13.5612

Spinte sui piedritti

Piedritto sinistro Pressione sup. 18.7408 [kPa] Pressione inf. 86.3844 [kPa]

Piedritto destro Pressione sup. 5.2121 [kPa] Pressione inf. 72.8557 [kPa]

Sollecitazioni

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-312.6787	-279.5962	212.6806
1.29	-90.7663	-208.9299	212.6806
2.08	54.2169	-149.5523	212.6806
2.97	162.3404	-85.2891	212.6806
3.86	214.2853	-22.9270	212.6806
4.64	214.2853	31.9758	212.6806
5.53	162.3404	94.4900	212.6806
6.42	54.2169	159.0269	212.6806
7.21	-90.7663	218.6832	212.6806
8.10	-312.6787	279.5962	212.6806

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 17)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-171.0337	127.7232	96.1012
1.24	-75.6266	99.9149	96.1012
2.18	3.7175	68.6915	96.1012
2.93	46.0344	43.7127	96.1012
3.87	72.4825	12.4894	96.1012
4.63	72.4825	-12.4894	96.1012
5.57	46.0344	-43.7127	96.1012
6.32	3.7175	-68.6915	96.1012
7.26	-75.6266	-99.9149	96.1012
8.10	-171.0337	-127.7232	96.1012

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	93 di 181

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-312.6787	212.6943	283.6514
1.32	-152.6527	155.0666	266.5373
2.20	-40.3564	103.2927	249.4233
3.07	29.3194	57.3728	232.3092
3.94	61.4780	17.3029	215.1951
4.91	59.4187	-20.3583	196.1795
5.78	29.1430	-48.0721	179.0654
6.65	-22.7609	-69.9356	161.9513
7.53	-91.1895	-85.9453	144.8373
8.40	-171.0337	-96.1012	127.7232

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 17)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-312.6787	-212.6943	283.6514
1.32	-152.6527	-155.0666	266.5373
2.20	-40.3564	-103.2927	249.4233
3.07	29.3194	-57.3728	232.3092
3.94	61.4780	-17.3029	215.1951
4.91	59.4187	20.3583	196.1795
5.78	29.1430	48.0721	179.0654
6.65	-22.7609	69.9356	161.9513
7.53	-91.1895	85.9453	144.8373
8.40	-171.0337	96.1012	127.7232

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-474.6662	-436.6638	247.5840

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	94 di 181

1.29	-122.8045	-339.9443	247.5840
2.08	117.0741	-255.8294	247.5840
2.97	307.7923	-161.4188	247.5840
3.86	414.4011	-65.7130	247.5840
4.64	436.9101	22.4902	247.5840
5.53	376.9313	127.9248	247.5840
6.42	219.9516	242.6164	247.5840
7.21	-8.3295	353.9881	247.5840
8.10	-377.1202	475.1446	247.5840

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 18)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-252.4183	285.8808	113.4618
1.24	-31.3659	236.5632	120.7042
2.18	153.5076	156.2932	128.8360
2.93	247.0118	92.0772	135.3414
3.87	295.8986	11.8072	143.4731
4.63	280.6133	-52.4088	149.9785
5.57	193.5133	-132.6788	158.1103
6.32	69.4385	-196.8947	164.6157
7.26	-153.6483	-277.1647	172.7475
8.10	-408.7343	-326.4824	179.9898

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-474.6662	250.3325	441.8090
1.32	-284.4322	186.6683	424.6950
2.20	-147.1951	128.8580	407.5809
3.07	-57.8457	76.9015	390.4668

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	95 di 181

3.94	-11.2805	30.7953	373.3527
4.91	-3.5102	-13.5732	354.3371
5.78	-30.4991	-47.3234	337.2230
6.65	-84.3832	-75.2234	320.1090
7.53	-160.0594	-97.2696	302.9949
8.40	-252.4183	-113.4618	285.8808

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 18)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-377.1202	-244.8673	482.4106
1.32	-193.5678	-176.1893	465.2965
2.20	-67.5441	-112.9771	448.1824
3.07	5.7483	-55.2888	431.0684
3.94	31.1320	-3.1332	413.9543
4.91	9.0167	48.3405	394.9387
5.78	-50.9023	88.8408	377.8246
6.65	-143.7348	123.8166	360.7105
7.53	-264.6459	153.2159	343.5964
8.40	-408.7343	176.0986	326.4824

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-425.6597	-260.1646	276.9038
1.29	-210.8749	-213.3977	276.9038
2.08	-56.9948	-168.5424	276.9038
2.97	72.3740	-114.2493	276.9038
3.86	151.9664	-55.7755	276.9038
4.64	177.7217	0.3541	276.9038
5.53	151.7041	69.2152	276.9038
6.42	61.8554	145.2142	276.9038

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	96 di 181

7.21	-76.9678	219.3485	276.9038
8.10	-307.5598	299.2270	276.9038

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 19)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-132.4596	107.0309	130.8143
1.24	-54.3975	79.2226	138.0566
2.18	5.4716	47.9992	146.1884
2.93	32.2084	23.0205	152.6938
3.87	39.1814	-8.2029	160.8256
4.63	23.6013	-33.1816	167.3310
5.57	-22.3218	-64.4050	175.4627
6.32	-80.2187	-89.3837	181.9682
7.26	-179.0380	-120.6071	190.0999
8.10	-291.7901	-148.4155	197.3423

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-425.6597	285.5345	262.9591
1.32	-207.2263	216.1021	245.8451
2.20	-46.8229	152.5237	228.7310
3.07	60.6597	94.7990	211.6169
3.94	120.3250	42.9246	194.5029
4.91	136.7480	-7.8529	175.4872
5.78	112.2339	-47.3713	158.3731
6.65	55.7913	-81.0395	141.2591
7.53	-27.4763	-108.8538	124.1450
8.40	-132.4596	-130.8143	107.0309

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	97 di 181

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 19)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-307.5598	-268.3088	304.3437
1.32	-104.8827	-195.4818	287.2296
2.20	36.7107	-128.2809	270.1155
3.07	122.1403	-66.7183	253.0014
3.94	156.3089	-10.7508	235.8874
4.91	140.0606	44.9545	216.8717
5.78	81.8941	89.3261	199.7577
6.65	-12.6073	128.2967	182.6436
7.53	-138.7407	161.8765	165.5295
8.40	-291.7901	188.0089	148.4155

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-311.0130	-279.5931	211.6391
1.29	-89.1246	-208.8821	211.6391
2.08	55.8164	-149.4959	211.6391
2.97	163.8940	-85.2470	211.6391
3.86	215.8123	-22.9140	211.6391
4.64	215.8123	31.9591	211.6391
5.53	163.8940	94.4454	211.6391
6.42	55.8164	158.9703	211.6391
7.21	-89.1246	218.6382	211.6391
8.10	-311.0130	279.5931	211.6391

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 20)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-177.6485	127.7232	97.1427

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	98 di 181

1.24	-82.2414	99.9149	97.1427
2.18	-2.8972	68.6915	97.1427
2.93	39.4196	43.7127	97.1427
3.87	65.8677	12.4894	97.1427
4.63	65.8677	-12.4894	97.1427
5.57	39.4196	-43.7127	97.1427
6.32	-2.8972	-68.6915	97.1427
7.26	-82.2414	-99.9149	97.1427
8.10	-177.6485	-127.7232	97.1427

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-311.0130	211.6527	283.6514
1.32	-151.8958	154.0250	266.5373
2.20	-40.5084	102.2512	249.4233
3.07	28.2586	56.3312	232.3092
3.94	59.5084	16.2614	215.1951
4.91	56.4393	-21.3999	196.1795
5.78	25.2548	-49.1136	179.0654
6.65	-27.5580	-70.9772	161.9513
7.53	-96.8955	-86.9869	144.8373
8.40	-177.6485	-97.1427	127.7232

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 20)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-311.0130	-211.6527	283.6514
1.32	-151.8958	-154.0250	266.5373
2.20	-40.5084	-102.2512	249.4233
3.07	28.2586	-56.3312	232.3092

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	99 di 181

3.94	59.5084	-16.2614	215.1951
4.91	56.4393	21.3999	196.1795
5.78	25.2548	49.1136	179.0654
6.65	-27.5580	70.9772	161.9513
7.53	-96.8955	86.9869	144.8373
8.40	-177.6485	97.1427	127.7232

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-513.2562	-475.9762	255.2413
1.29	-128.9188	-372.6255	255.2413
2.08	134.6051	-282.2715	255.2413
2.97	345.8485	-180.3045	255.2413
3.86	465.9964	-76.2761	255.2413
4.64	494.0369	20.2219	255.2413
5.53	431.9756	136.3413	255.2413
6.42	262.7496	263.5237	255.2413
7.21	13.6496	387.7874	255.2413
8.10	-391.8247	523.9800	255.2413

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 21)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-279.6031	325.4726	118.9021
1.24	-27.0955	270.7776	127.9550
2.18	184.2097	178.2460	138.1197
2.93	290.5501	104.2207	146.2515
3.87	345.0959	11.6891	156.4162
4.63	326.0287	-62.3362	164.5480
5.57	223.8151	-154.8678	174.7127
6.32	79.3403	-228.8931	182.8444

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	100 di 181

7.26	-179.6328	-321.4248	193.0091
8.10	-474.5946	-376.1198	202.0621

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-513.2562	258.6419	481.4008
1.32	-316.4300	193.4686	464.2868
2.20	-173.9176	134.1492	447.1727
3.07	-80.6097	80.6837	430.0586
3.94	-31.4028	33.0683	412.9445
4.91	-22.2416	-12.9770	393.9289
5.78	-49.3686	-48.2363	376.8148
6.65	-104.7078	-77.6454	359.7008
7.53	-183.1557	-101.2007	342.5867
8.40	-279.6031	-118.9021	325.4726

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 21)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-391.8247	-251.8736	532.0480
1.32	-203.2756	-180.4841	514.9339
2.20	-74.6637	-114.4514	497.8198
3.07	-1.2852	-53.8374	480.7058
3.94	21.5920	1.3457	463.5917
4.91	-6.4551	56.2979	444.5760
5.78	-74.6358	100.0254	427.4620
6.65	-178.5784	138.3102	410.3479
7.53	-313.5146	171.0863	393.2338
8.40	-474.5946	197.1791	376.1198

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	101 di 181

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-451.9980	-255.3523	291.8911
1.29	-239.0068	-214.4422	291.8911
2.08	-82.9810	-173.1628	291.8911
2.97	51.5756	-121.3426	291.8911
3.86	137.9530	-63.8541	291.8911
4.64	170.0515	-7.4482	291.8911
5.53	150.4416	62.9541	291.8911
6.42	65.1294	141.7709	291.8911
7.21	-72.1483	219.4879	291.8911
8.10	-304.8742	304.0831	291.8911

Sollecitazioni traverso (Combinazione n° 22)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-129.6548	101.9103	140.5926
1.24	-55.8850	74.1019	149.6456
2.18	-0.8354	42.8785	159.8103
2.93	22.0459	17.8998	167.9420
3.87	24.1994	-13.3236	178.1067
4.63	4.7638	-38.3023	186.2385
5.57	-45.9788	-69.5257	196.4032
6.32	-107.7313	-94.5044	204.5350
7.26	-211.3699	-125.7278	214.6997
8.10	-328.4143	-153.5361	223.7526

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 22)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	102 di 181

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-451.9980	302.6445	257.8385
1.32	-219.9227	230.2609	240.7244
2.20	-48.4524	163.7313	223.6103
3.07	67.5221	103.0555	206.4963
3.94	133.1041	48.2299	189.3822
4.91	153.0811	-5.8267	170.3666
5.78	129.0475	-48.2962	153.2525
6.65	70.5105	-84.9155	136.1384
7.53	-17.4268	-115.6810	119.0243
8.40	-129.6548	-140.5926	101.9103

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 22)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-304.8742	-281.1754	309.4643
1.32	-92.4192	-204.5998	292.3503
2.20	55.6549	-133.5812	275.2362
3.07	144.2049	-68.1243	258.1221
3.94	178.0632	-8.1763	241.0080
4.91	157.3498	52.0654	221.9924
5.78	91.3597	100.6320	204.8783
6.65	-14.6691	143.9103	187.7643
7.53	-156.1331	181.9120	170.6502
8.40	-328.4143	212.0670	153.5361

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-466.2746	-436.6529	242.3819
1.29	-114.5359	-339.6926	242.3819
2.08	125.1177	-255.5244	242.3819

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	103 di 181

2.97	315.5826	-161.1772	242.3819
3.86	422.0291	-65.6128	242.3819
4.64	444.5100	22.4424	242.3819
5.53	384.6339	127.7334	242.3819
6.42	227.8583	242.3569	242.3819
7.21	-0.2263	353.7750	242.3819
8.10	-368.9009	475.1248	242.3819

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 23)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-285.5354	285.8861	118.6831
1.24	-64.4786	236.5685	125.9254
2.18	120.4000	156.2985	134.0572
2.93	213.9082	92.0825	140.5626
3.87	262.8000	11.8126	148.6943
4.63	247.5187	-52.4034	155.1998
5.57	160.4237	-132.6734	163.3315
6.32	36.3530	-196.8894	169.8369
7.26	-186.7287	-277.1594	177.9687
8.10	-441.8103	-326.4770	185.2111

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-466.2746	245.1113	441.8144
1.32	-280.5964	181.4471	424.7003
2.20	-147.9152	123.6368	407.5862
3.07	-63.1216	71.6803	390.4721
3.94	-21.1123	25.5740	373.3581
4.91	-18.4040	-18.7944	354.3424

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	104 di 181

5.78	-49.9487	-52.5446	337.2284
6.65	-108.3887	-80.4446	320.1143
7.53	-188.6207	-102.4908	303.0002
8.40	-285.5354	-118.6831	285.8861

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 23)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-368.9009	-239.6837	482.4052
1.32	-189.8608	-171.0311	465.2912
2.20	-68.3326	-107.8302	448.1771
3.07	0.4686	-50.1387	431.0630
3.94	21.3532	2.0330	413.9490
4.91	-5.7827	53.5354	394.9333
5.78	-70.2459	94.0647	377.8192
6.65	-167.6464	129.0642	360.7052
7.53	-293.1412	158.4717	343.5911
8.40	-441.8103	181.3384	326.4770

Sollecitazioni fondazione (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-417.2681	-260.1537	271.7017
1.29	-202.6063	-213.1459	271.7017
2.08	-48.9511	-168.2373	271.7017
2.97	80.1643	-114.0076	271.7017
3.86	159.5944	-55.6752	271.7017
4.64	185.3217	0.3063	271.7017
5.53	159.4066	69.0238	271.7017
6.42	69.7621	144.9547	271.7017
7.21	-68.8646	219.1354	271.7017
8.10	-299.3406	299.2073	271.7017

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	105 di 181

Sollecitazioni trasverso (Combinazione n° 24)

X [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.40	-165.5767	107.0363	136.0355
1.24	-87.5101	79.2279	143.2778
2.18	-27.6360	48.0045	151.4096
2.93	-0.8952	23.0258	157.9150
3.87	6.0828	-8.1976	166.0468
4.63	-9.4932	-33.1763	172.5522
5.57	-55.4113	-64.3997	180.6840
6.32	-113.3042	-89.3784	187.1894
7.26	-212.1184	-120.6018	195.3211
8.10	-324.8661	-148.4101	202.5635

Sollecitazioni piedritto sinistro (Combinazione n° 24)

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-417.2681	280.3133	262.9645
1.32	-203.3905	210.8809	245.8504
2.20	-47.5430	147.3024	228.7363
3.07	55.3838	89.5778	211.6223
3.94	110.4933	37.7034	194.5082
4.91	121.8542	-13.0741	175.4926
5.78	92.7843	-52.5925	158.3785
6.65	31.7859	-86.2607	141.2644
7.53	-56.0375	-114.0750	124.1503
8.40	-165.5767	-136.0355	107.0363

Sollecitazioni piedritto destro (Combinazione n° 24)

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	106 di 181

Y [m]	M [kNm]	V [kN]	N [kN]
0.45	-299.3406	-263.1251	304.3383
1.32	-101.1757	-190.3236	287.2243
2.20	35.9222	-123.1340	270.1102
3.07	116.8607	-61.5683	252.9961
3.94	146.5301	-5.5846	235.8820
4.91	125.2612	50.1494	216.8664
5.78	62.5505	94.5500	199.7523
6.65	-36.5190	133.5443	182.6383
7.53	-167.2359	167.1322	165.5242
8.40	-324.8661	193.2488	148.4101

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	107 di 181

Verifiche combinazioni SLU

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	<i>Indice sezione</i>
X	<i>Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m</i>
M	<i>Momento flettente, espresso in kNm</i>
V	<i>Taglio, espresso in kN</i>
N	<i>Sforzo normale, espresso in kN</i>
N_u	<i>Sforzo normale ultimo, espressa in kN</i>
M_u	<i>Momento ultimo, espressa in kNm</i>
A_{fi}	<i>Area armatura inferiore, espresse in mq</i>
A_{fs}	<i>Area armatura superiore, espresse in mq</i>
CS	<i>Coeff. di sicurezza sezione</i>
V_{Rd}	<i>Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi senza armature trasversali, espressa in kN</i>
V_{Rd}	<i>Aliquota taglio assorbita dal calcestruzzo in elementi con armature trasversali, espressa in kN</i>
V_{Rsd}	<i>Aliquota taglio assorbita armature trasversali, espressa in kN</i>
A_{sv}	<i>Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq</i>

Verifiche combinazioni SLE

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M	Momento flettente, espresso in kNm
V	Taglio, espresso in kN
N	Sforzo normale, espresso in kN
A_{fi}	Area armatura inferiore, espressa in mq
A_{fs}	Area armatura superiore, espressa in mq
σ_{fi}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo inferiore, espresse in kPa
σ_{fs}	Tensione nell'armatura disposta in corrispondenza del lembo superiore, espresse in kPa
σ_c	Tensione nel calcestruzzo, espresse in kPa
τ_c	Tensione tangenziale nel calcestruzzo, espresse in kPa
A_{sv}	Area armature trasversali nella sezione, espressa in mq

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione $B = 100$ cm

Altezza sezione $H = 0.9000$ m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	312.68	212.68	0.003801	0.003801	34365	79224	2660
2	1.29	90.77	212.68	0.003801	0.003801	11444	9292	830
3	2.08	-54.22	212.68	0.003801	0.003801	1574	7504	530
4	2.97	-162.34	212.68	0.003801	0.003801	30566	19157	1439
5	3.86	-214.29	212.68	0.003801	0.003801	47172	24498	1866
6	4.64	-214.29	212.68	0.003801	0.003801	47172	24498	1866
7	5.53	-162.34	212.68	0.003801	0.003801	30566	19157	1439
8	6.42	-54.22	212.68	0.003801	0.003801	1574	7504	530
9	7.21	90.77	212.68	0.003801	0.003801	11444	9292	830
10	8.10	312.68	212.68	0.003801	0.003801	34365	79224	2660

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	109 di 181

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	-279.60	-382	0.000000
2	1.29	-208.93	-286	0.000000
3	2.08	-149.55	-205	0.000000
4	2.97	-85.29	-117	0.000000
5	3.86	-22.93	-31	0.000000
6	4.64	31.98	44	0.000000
7	5.53	94.49	129	0.000000
8	6.42	159.03	218	0.000000
9	7.21	218.68	299	0.000000
10	8.10	279.60	382	0.000000

Verifica sezioni traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	-171.03	96.10	0.003801	0.003801	53242	21797	1731
2	1.24	-75.63	96.10	0.003801	0.003801	17816	10517	806
3	2.18	3.72	96.10	0.003801	0.003801	1927	1228	131
4	2.93	46.03	96.10	0.003801	0.003801	6829	7364	508
5	3.87	72.48	96.10	0.003801	0.003801	10134	16674	775
6	4.63	72.48	96.10	0.003801	0.003801	10134	16674	775
7	5.57	46.03	96.10	0.003801	0.003801	6829	7364	508
8	6.32	3.72	96.10	0.003801	0.003801	1927	1228	131
9	7.26	-75.63	96.10	0.003801	0.003801	17816	10517	806

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	110 di 181

10	8.10	-171.03	96.10	0.003801	0.003801	53242	21797	1731
----	------	---------	-------	----------	----------	-------	-------	------

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	127.72	198	0.000000
2	1.24	99.91	155	0.000000
3	2.18	68.69	106	0.000000
4	2.93	43.71	68	0.000000
5	3.87	12.49	19	0.000000
6	4.63	-12.49	-19	0.000000
7	5.57	-43.71	-68	0.000000
8	6.32	-68.69	-106	0.000000
9	7.26	-99.91	-155	0.000000
10	8.10	-127.72	-198	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-312.68	283.65	0.003801	0.003801	85498	41772	3256
2	1.32	-152.65	266.54	0.003801	0.003801	28973	22119	1664
3	2.20	-40.36	249.42	0.003801	0.003801	297	7888	554
4	3.07	29.32	232.31	0.003801	0.003801	6568	1056	458
5	3.94	61.48	215.20	0.003801	0.003801	9868	4189	710
6	4.91	59.42	196.18	0.003801	0.003801	9431	4634	681
7	5.78	29.14	179.07	0.003801	0.003801	5679	196	399
8	6.65	-22.76	161.95	0.003801	0.003801	518	4797	336

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	111 di 181

9	7.53	-91.19	144.84	0.003801	0.003801	18646	13050	987
10	8.40	-171.03	127.72	0.003801	0.003801	49739	22381	1759

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	212.69	329	0.000000
2	1.32	155.07	240	0.000000
3	2.20	103.29	160	0.000000
4	3.07	57.37	89	0.000000
5	3.94	17.30	27	0.000000
6	4.91	-20.36	-32	0.000000
7	5.78	-48.07	-74	0.000000
8	6.65	-69.94	-108	0.000000
9	7.53	-85.95	-133	0.000000
10	8.40	-96.10	-149	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-312.68	283.65	0.003801	0.003801	85498	41772	3256
2	1.32	-152.65	266.54	0.003801	0.003801	28973	22119	1664
3	2.20	-40.36	249.42	0.003801	0.003801	297	7888	554
4	3.07	29.32	232.31	0.003801	0.003801	6568	1056	458
5	3.94	61.48	215.20	0.003801	0.003801	9868	4189	710
6	4.91	59.42	196.18	0.003801	0.003801	9431	4634	681
7	5.78	29.14	179.07	0.003801	0.003801	5679	196	399

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	112 di 181

8	6.65	-22.76	161.95	0.003801	0.003801	518	4797	336
9	7.53	-91.19	144.84	0.003801	0.003801	18646	13050	987
10	8.40	-171.03	127.72	0.003801	0.003801	49739	22381	1759

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	-212.69	-329	0.000000
2	1.32	-155.07	-240	0.000000
3	2.20	-103.29	-160	0.000000
4	3.07	-57.37	-89	0.000000
5	3.94	-17.30	-27	0.000000
6	4.91	20.36	32	0.000000
7	5.78	48.07	74	0.000000
8	6.65	69.94	108	0.000000
9	7.53	85.95	133	0.000000
10	8.40	96.10	149	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	474.67	247.58	0.003801	0.003801	50944	128575	3980
2	1.29	122.80	247.58	0.003801	0.003801	15221	15506	1115
3	2.08	-117.07	247.58	0.003801	0.003801	13898	14588	1065
4	2.97	-307.79	247.58	0.003801	0.003801	73855	34400	2645
5	3.86	-414.40	247.58	0.003801	0.003801	108762	44999	3500
6	4.64	-436.91	247.58	0.003801	0.003801	116157	47223	3679

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	113 di 181

7	5.53	-376.93	247.58	0.003801	0.003801	96466	41289	3201
8	6.42	-219.95	247.58	0.003801	0.003801	45426	25505	1931
9	7.21	8.33	247.58	0.003801	0.003801	4303	3021	291
10	8.10	377.12	247.58	0.003801	0.003801	41308	96528	3202

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	-436.66	-597	0.000000
2	1.29	-339.94	-465	0.000000
3	2.08	-255.83	-350	0.000000
4	2.97	-161.42	-221	0.000000
5	3.86	-65.71	-90	0.000000
6	4.64	22.49	31	0.000000
7	5.53	127.92	175	0.000000
8	6.42	242.62	332	0.000000
9	7.21	353.99	484	0.000000
10	8.10	475.14	650	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	-252.42	113.46	0.003801	0.003801	81774	31608	2527
2	1.24	-31.37	120.70	0.003801	0.003801	1660	5141	368
3	2.18	153.51	128.84	0.003801	0.003801	20334	43096	1591
4	2.93	247.01	135.34	0.003801	0.003801	31412	77280	2497
5	3.87	295.90	143.47	0.003801	0.003801	37263	94675	2973

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	114 di 181

6	4.63	280.61	149.98	0.003801	0.003801	35612	88216	2833
7	5.57	193.51	158.11	0.003801	0.003801	25560	54794	2002
8	6.32	69.44	164.62	0.003801	0.003801	10478	9541	773
9	7.26	-153.65	172.75	0.003801	0.003801	38497	21047	1624
10	8.10	-408.73	179.99	0.003801	0.003801	132838	51106	4088

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	285.88	443	0.000000
2	1.24	236.56	366	0.000000
3	2.18	156.29	242	0.000000
4	2.93	92.08	143	0.000000
5	3.87	11.81	18	0.000000
6	4.63	-52.41	-81	0.000000
7	5.57	-132.68	-205	0.000000
8	6.32	-196.89	-305	0.000000
9	7.26	-277.16	-429	0.000000
10	8.10	-326.48	-505	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-474.67	441.81	0.003801	0.003801	128593	63596	4952
2	1.32	-284.43	424.69	0.003801	0.003801	60750	40380	3067
3	2.20	-147.20	407.58	0.003801	0.003801	16075	22702	1657
4	3.07	-57.85	390.47	0.003801	0.003801	970	11845	830

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	115 di 181

5	3.94	-11.28	373.35	0.003801	0.003801	5067	7187	487
6	4.91	-3.51	354.34	0.003801	0.003801	5485	6145	412
7	5.78	-30.50	337.22	0.003801	0.003801	2667	8401	581
8	6.65	-84.38	320.11	0.003801	0.003801	4654	13783	987
9	7.53	-160.06	302.99	0.003801	0.003801	28270	23440	1754
10	8.40	-252.42	285.88	0.003801	0.003801	63029	34607	2669

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	250.33	388	0.000000
2	1.32	186.67	289	0.000000
3	2.20	128.86	199	0.000000
4	3.07	76.90	119	0.000000
5	3.94	30.80	48	0.000000
6	4.91	-13.57	-21	0.000000
7	5.78	-47.32	-73	0.000000
8	6.65	-75.22	-116	0.000000
9	7.53	-97.27	-151	0.000000
10	8.40	-113.46	-176	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.45	-377.12	482.41	0.003801	0.003801	88518	52490	4022
2	1.32	-193.57	465.30	0.003801	0.003801	26112	29265	2156
3	2.20	-67.54	448.18	0.003801	0.003801	1006	13704	961

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	116 di 181

4	3.07	5.75	431.07	0.003801	0.003801	7614	6534	512
5	3.94	31.13	413.95	0.003801	0.003801	9720	3867	670
6	4.91	9.02	394.94	0.003801	0.003801	7329	5634	495
7	5.78	-50.90	377.82	0.003801	0.003801	1415	10985	768
8	6.65	-143.73	360.71	0.003801	0.003801	18268	21860	1606
9	7.53	-264.65	343.60	0.003801	0.003801	61608	36904	2825
10	8.40	-408.73	326.48	0.003801	0.003801	116546	53858	4222

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	-244.87	-379	0.000000
2	1.32	-176.19	-273	0.000000
3	2.20	-112.98	-175	0.000000
4	3.07	-55.29	-86	0.000000
5	3.94	-3.13	-5	0.000000
6	4.91	48.34	75	0.000000
7	5.78	88.84	138	0.000000
8	6.65	123.82	192	0.000000
9	7.53	153.22	237	0.000000
10	8.40	176.10	273	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	425.66	276.90	0.003801	0.003801	46585	109231	3612
2	1.29	210.87	276.90	0.003801	0.003801	24891	39643	1869

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	117 di 181

3	2.08	56.99	276.90	0.003801	0.003801	8519	388	597
4	2.97	-72.37	276.90	0.003801	0.003801	2312	9946	703
5	3.86	-151.97	276.90	0.003801	0.003801	21571	18623	1372
6	4.64	-177.72	276.90	0.003801	0.003801	29324	21395	1591
7	5.53	-151.70	276.90	0.003801	0.003801	21494	18594	1370
8	6.42	-61.86	276.90	0.003801	0.003801	915	8947	629
9	7.21	76.97	276.90	0.003801	0.003801	10409	3036	738
10	8.10	307.56	276.90	0.003801	0.003801	34787	70667	2662

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	-260.16	-356	0.000000
2	1.29	-213.40	-292	0.000000
3	2.08	-168.54	-231	0.000000
4	2.97	-114.25	-156	0.000000
5	3.86	-55.78	-76	0.000000
6	4.64	0.35	0	0.000000
7	5.53	69.22	95	0.000000
8	6.42	145.21	199	0.000000
9	7.21	219.35	300	0.000000
10	8.10	299.23	409	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
1	0.40	-132.46	130.81	0.003801	0.003801	35085	17868	1387

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	118 di 181

2	1.24	-54.40	138.06	0.003801	0.003801	6803	8286	608
3	2.18	5.47	146.19	0.003801	0.003801	2913	1885	198
4	2.93	32.21	152.69	0.003801	0.003801	5613	753	398
5	3.87	39.18	160.83	0.003801	0.003801	6529	1693	466
6	4.63	23.60	167.33	0.003801	0.003801	4965	527	347
7	5.57	-22.32	175.46	0.003801	0.003801	781	4978	347
8	6.32	-80.22	181.97	0.003801	0.003801	11657	12033	890
9	7.26	-179.04	190.10	0.003801	0.003801	46024	24357	1884
10	8.10	-291.79	197.34	0.003801	0.003801	87117	37813	2984

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.40	107.03	166	0.000000
2	1.24	79.22	123	0.000000
3	2.18	48.00	74	0.000000
4	2.93	23.02	36	0.000000
5	3.87	-8.20	-13	0.000000
6	4.63	-33.18	-51	0.000000
7	5.57	-64.41	-100	0.000000
8	6.32	-89.38	-138	0.000000
9	7.26	-120.61	-187	0.000000
10	8.10	-148.42	-230	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fi}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fi}	σ_c
----	---	---	---	----------	----------	---------------	---------------	------------

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	119 di 181

1	0.45	-425.66	262.96	0.003801	0.003801	129849	54699	4330
2	1.32	-207.23	245.85	0.003801	0.003801	50596	28573	2198
3	2.20	-46.82	228.73	0.003801	0.003801	917	8249	584
4	3.07	60.66	211.62	0.003801	0.003801	9730	4167	700
5	3.94	120.32	194.50	0.003801	0.003801	17260	24283	1305
6	4.91	136.75	175.49	0.003801	0.003801	19041	32041	1459
7	5.78	112.23	158.37	0.003801	0.003801	15818	24869	1205
8	6.65	55.79	141.26	0.003801	0.003801	8495	7001	624
9	7.53	-27.48	124.14	0.003801	0.003801	816	4711	335
10	8.40	-132.46	107.03	0.003801	0.003801	37636	17475	1369

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	285.53	442	0.000000
2	1.32	216.10	335	0.000000
3	2.20	152.52	236	0.000000
4	3.07	94.80	147	0.000000
5	3.94	42.92	66	0.000000
6	4.91	-7.85	-12	0.000000
7	5.78	-47.37	-73	0.000000
8	6.65	-81.04	-125	0.000000
9	7.53	-108.85	-169	0.000000
10	8.40	-130.81	-202	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	120 di 181

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-307.56	304.34	0.003801	0.003801	81401	41496	3222
2	1.32	-104.88	287.23	0.003801	0.003801	11664	16150	1180
3	2.20	36.71	270.12	0.003801	0.003801	7884	982	551
4	3.07	122.14	253.00	0.003801	0.003801	18101	19702	1347
5	3.94	156.31	235.89	0.003801	0.003801	22221	33144	1686
6	4.91	140.06	216.87	0.003801	0.003801	19978	29170	1514
7	5.78	81.89	199.76	0.003801	0.003801	12406	10831	913
8	6.65	-12.61	182.64	0.003801	0.003801	1812	4182	288
9	7.53	-138.74	165.53	0.003801	0.003801	33779	19144	1472
10	8.40	-291.79	148.42	0.003801	0.003801	92578	36883	2938

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-268.31	-415	0.000000
2	1.32	-195.48	-303	0.000000
3	2.20	-128.28	-199	0.000000
4	3.07	-66.72	-103	0.000000
5	3.94	-10.75	-17	0.000000
6	4.91	44.95	70	0.000000
7	5.78	89.33	138	0.000000
8	6.65	128.30	199	0.000000
9	7.53	161.88	251	0.000000
10	8.40	188.01	291	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	121 di 181

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	311.01	211.64	0.003801	0.003801	34183	78792	2646
2	1.29	89.12	211.64	0.003801	0.003801	11255	8934	816
3	2.08	-55.82	211.64	0.003801	0.003801	1843	7651	541
4	2.97	-163.89	211.64	0.003801	0.003801	31157	19308	1451
5	3.86	-215.81	211.64	0.003801	0.003801	47773	24640	1878
6	4.64	-215.81	211.64	0.003801	0.003801	47773	24640	1878
7	5.53	-163.89	211.64	0.003801	0.003801	31157	19308	1451
8	6.42	-55.82	211.64	0.003801	0.003801	1843	7651	541
9	7.21	89.12	211.64	0.003801	0.003801	11255	8934	816
10	8.10	311.01	211.64	0.003801	0.003801	34183	78792	2646

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-279.59	-382	0.000000
2	1.29	-208.88	-286	0.000000
3	2.08	-149.50	-205	0.000000
4	2.97	-85.25	-117	0.000000
5	3.86	-22.91	-31	0.000000
6	4.64	31.96	44	0.000000
7	5.53	94.45	129	0.000000
8	6.42	158.97	217	0.000000
9	7.21	218.64	299	0.000000
10	8.10	279.59	382	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	122 di 181

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-177.65	97.14	0.003801	0.003801	55601	22588	1795
2	1.24	-82.24	97.14	0.003801	0.003801	20124	11334	872
3	2.18	-2.90	97.14	0.003801	0.003801	1322	1867	126
4	2.93	39.42	97.14	0.003801	0.003801	5980	5140	440
5	3.87	65.87	97.14	0.003801	0.003801	9336	14185	710
6	4.63	65.87	97.14	0.003801	0.003801	9336	14185	710
7	5.57	39.42	97.14	0.003801	0.003801	5980	5140	440
8	6.32	-2.90	97.14	0.003801	0.003801	1322	1867	126
9	7.26	-82.24	97.14	0.003801	0.003801	20124	11334	872
10	8.10	-177.65	97.14	0.003801	0.003801	55601	22588	1795

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	127.72	198	0.000000
2	1.24	99.91	155	0.000000
3	2.18	68.69	106	0.000000
4	2.93	43.71	68	0.000000
5	3.87	12.49	19	0.000000
6	4.63	-12.49	-19	0.000000
7	5.57	-43.71	-68	0.000000
8	6.32	-68.69	-106	0.000000
9	7.26	-99.91	-155	0.000000
10	8.10	-127.72	-198	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

Base sezione

B = 100 cm

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	123 di 181

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-311.01	283.65	0.003801	0.003801	84881	41574	3240
2	1.32	-151.90	266.54	0.003801	0.003801	28709	22024	1656
3	2.20	-40.51	249.42	0.003801	0.003801	282	7902	555
4	3.07	28.26	232.31	0.003801	0.003801	6469	1156	451
5	3.94	59.51	215.20	0.003801	0.003801	9616	3737	691
6	4.91	56.44	196.18	0.003801	0.003801	9046	3911	651
7	5.78	25.25	179.07	0.003801	0.003801	5313	565	372
8	6.65	-27.56	161.95	0.003801	0.003801	54	5253	369
9	7.53	-96.90	144.84	0.003801	0.003801	20680	13758	1045
10	8.40	-177.65	127.72	0.003801	0.003801	52204	23159	1823

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	211.65	328	0.000000
2	1.32	154.03	238	0.000000
3	2.20	102.25	158	0.000000
4	3.07	56.33	87	0.000000
5	3.94	16.26	25	0.000000
6	4.91	-21.40	-33	0.000000
7	5.78	-49.11	-76	0.000000
8	6.65	-70.98	-110	0.000000
9	7.53	-86.99	-135	0.000000
10	8.40	-97.14	-150	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	124 di 181

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-311.01	283.65	0.003801	0.003801	84881	41574	3240
2	1.32	-151.90	266.54	0.003801	0.003801	28709	22024	1656
3	2.20	-40.51	249.42	0.003801	0.003801	282	7902	555
4	3.07	28.26	232.31	0.003801	0.003801	6469	1156	451
5	3.94	59.51	215.20	0.003801	0.003801	9616	3737	691
6	4.91	56.44	196.18	0.003801	0.003801	9046	3911	651
7	5.78	25.25	179.07	0.003801	0.003801	5313	565	372
8	6.65	-27.56	161.95	0.003801	0.003801	54	5253	369
9	7.53	-96.90	144.84	0.003801	0.003801	20680	13758	1045
10	8.40	-177.65	127.72	0.003801	0.003801	52204	23159	1823

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-211.65	-328	0.000000
2	1.32	-154.03	-238	0.000000
3	2.20	-102.25	-158	0.000000
4	3.07	-56.33	-87	0.000000
5	3.94	-16.26	-25	0.000000
6	4.91	21.40	33	0.000000
7	5.78	49.11	76	0.000000
8	6.65	70.98	110	0.000000
9	7.53	86.99	135	0.000000
10	8.40	97.14	150	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	125 di 181

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	513.26	255.24	0.003801	0.003801	54872	140422	4293
2	1.29	128.92	255.24	0.003801	0.003801	15946	16645	1169
3	2.08	-134.61	255.24	0.003801	0.003801	18283	16569	1218
4	2.97	-345.85	255.24	0.003801	0.003801	85456	38316	2957
5	3.86	-466.00	255.24	0.003801	0.003801	124870	50219	3917
6	4.64	-494.04	255.24	0.003801	0.003801	134095	52981	4140
7	5.53	-431.98	255.24	0.003801	0.003801	113688	46861	3646
8	6.42	-262.75	255.24	0.003801	0.003801	58416	29967	2285
9	7.21	-13.65	255.24	0.003801	0.003801	2725	4826	329
10	8.10	391.82	255.24	0.003801	0.003801	42887	100510	3325

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-475.98	-651	0.000000
2	1.29	-372.63	-510	0.000000
3	2.08	-282.27	-386	0.000000
4	2.97	-180.30	-247	0.000000
5	3.86	-76.28	-104	0.000000
6	4.64	20.22	28	0.000000
7	5.53	136.34	187	0.000000
8	6.42	263.52	360	0.000000
9	7.21	387.79	530	0.000000
10	8.10	523.98	717	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	126 di 181

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-279.60	118.90	0.003801	0.003801	91351	34874	2792
2	1.24	-27.10	127.96	0.003801	0.003801	647	4716	334
3	2.18	184.21	138.12	0.003801	0.003801	24115	53509	1895
4	2.93	290.55	146.25	0.003801	0.003801	36696	92357	2924
5	3.87	345.10	156.42	0.003801	0.003801	43239	111651	3456
6	4.63	326.03	164.55	0.003801	0.003801	41185	103585	3282
7	5.57	223.82	174.71	0.003801	0.003801	29421	64261	2308
8	6.32	79.34	182.84	0.003801	0.003801	11927	11305	881
9	7.26	-179.63	193.01	0.003801	0.003801	45939	24472	1892
10	8.10	-474.59	202.06	0.003801	0.003801	155030	59199	4740

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	325.47	504	0.000000
2	1.24	270.78	419	0.000000
3	2.18	178.25	276	0.000000
4	2.93	104.22	161	0.000000
5	3.87	11.69	18	0.000000
6	4.63	-62.34	-96	0.000000
7	5.57	-154.87	-240	0.000000
8	6.32	-228.89	-354	0.000000
9	7.26	-321.42	-498	0.000000
10	8.10	-376.12	-582	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	127 di 181

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.45	-513.26	481.40	0.003801	0.003801	138656	68826	5357
2	1.32	-316.43	464.29	0.003801	0.003801	68378	44821	3407
3	2.20	-173.92	447.17	0.003801	0.003801	21337	26539	1947
4	3.07	-80.61	430.06	0.003801	0.003801	720	14708	1038
5	3.94	-31.40	412.94	0.003801	0.003801	3825	9729	670
6	4.91	-22.24	393.93	0.003801	0.003801	4374	8555	586
7	5.78	-49.37	376.81	0.003801	0.003801	1543	10824	756
8	6.65	-104.71	359.70	0.003801	0.003801	7462	16744	1206
9	7.53	-183.16	342.59	0.003801	0.003801	32713	26780	2006
10	8.40	-279.60	325.47	0.003801	0.003801	68909	38463	2962

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	258.64	400	0.000000
2	1.32	193.47	299	0.000000
3	2.20	134.15	208	0.000000
4	3.07	80.68	125	0.000000
5	3.94	33.07	51	0.000000
6	4.91	-12.98	-20	0.000000
7	5.78	-48.24	-75	0.000000
8	6.65	-77.65	-120	0.000000
9	7.53	-101.20	-157	0.000000
10	8.40	-118.90	-184	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	128 di 181

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-391.82	532.05	0.003801	0.003801	88884	54951	4196
2	1.32	-203.28	514.93	0.003801	0.003801	25489	30955	2273
3	2.20	-74.66	497.82	0.003801	0.003801	1151	15188	1065
4	3.07	-1.29	480.71	0.003801	0.003801	7768	8010	535
5	3.94	21.59	463.59	0.003801	0.003801	9638	5578	658
6	4.91	-6.46	444.58	0.003801	0.003801	6689	7903	531
7	5.78	-74.64	427.46	0.003801	0.003801	66	14055	989
8	6.65	-178.58	410.35	0.003801	0.003801	25538	26834	1983
9	7.53	-313.51	393.23	0.003801	0.003801	74378	43529	3339
10	8.40	-474.59	376.12	0.003801	0.003801	135648	62485	4899

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-251.87	-390	0.000000
2	1.32	-180.48	-279	0.000000
3	2.20	-114.45	-177	0.000000
4	3.07	-53.84	-83	0.000000
5	3.94	1.35	2	0.000000
6	4.91	56.30	87	0.000000
7	5.78	100.03	155	0.000000
8	6.65	138.31	214	0.000000
9	7.53	171.09	265	0.000000
10	8.40	197.18	305	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	129 di 181

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	452.00	291.89	0.003801	0.003801	49433	116225	3834
2	1.29	239.01	291.89	0.003801	0.003801	27976	47079	2109
3	2.08	82.98	291.89	0.003801	0.003801	11162	3511	792
4	2.97	-51.58	291.89	0.003801	0.003801	349	8287	578
5	3.86	-137.95	291.89	0.003801	0.003801	16365	17191	1255
6	4.64	-170.05	291.89	0.003801	0.003801	25668	20699	1531
7	5.53	-150.44	291.89	0.003801	0.003801	19899	18566	1363
8	6.42	-65.13	291.89	0.003801	0.003801	956	9425	662
9	7.21	72.15	291.89	0.003801	0.003801	10079	1842	711
10	8.10	304.87	291.89	0.003801	0.003801	34716	68226	2649

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-255.35	-349	0.000000
2	1.29	-214.44	-293	0.000000
3	2.08	-173.16	-237	0.000000
4	2.97	-121.34	-166	0.000000
5	3.86	-63.85	-87	0.000000
6	4.64	-7.45	-10	0.000000
7	5.53	62.95	86	0.000000
8	6.42	141.77	194	0.000000
9	7.21	219.49	300	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	130 di 181

10 8.10 304.08 416 0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-129.65	140.59	0.003801	0.003801	33024	17683	1367
2	1.24	-55.89	149.65	0.003801	0.003801	6443	8577	627
3	2.18	-0.84	159.81	0.003801	0.003801	2544	2701	181
4	2.93	22.05	167.94	0.003801	0.003801	4828	684	337
5	3.87	24.20	178.11	0.003801	0.003801	5198	648	363
6	4.63	4.76	186.24	0.003801	0.003801	3504	2608	237
7	5.57	-45.98	196.40	0.003801	0.003801	1722	7748	552
8	6.32	-107.73	204.53	0.003801	0.003801	18975	15783	1181
9	7.26	-211.37	214.70	0.003801	0.003801	55357	28605	2218
10	8.10	-328.41	223.75	0.003801	0.003801	97871	42589	3359

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	101.91	158	0.000000
2	1.24	74.10	115	0.000000
3	2.18	42.88	66	0.000000
4	2.93	17.90	28	0.000000
5	3.87	-13.32	-21	0.000000
6	4.63	-38.30	-59	0.000000
7	5.57	-69.53	-108	0.000000
8	6.32	-94.50	-146	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	131 di 181

9	7.26	-125.73	-195	0.000000
10	8.10	-153.54	-238	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _n	A _{fs}	σ _{fs}	σ _n	σ _c
1	0.45	-452.00	257.84	0.003801	0.003801	140271	57677	4578
2	1.32	-219.92	240.72	0.003801	0.003801	55781	30028	2320
3	2.20	-48.45	223.61	0.003801	0.003801	1303	8366	594
4	3.07	67.52	206.50	0.003801	0.003801	10576	6169	767
5	3.94	133.10	189.38	0.003801	0.003801	18779	29341	1430
6	4.91	153.08	170.37	0.003801	0.003801	20943	38536	1617
7	5.78	129.05	153.25	0.003801	0.003801	17796	31492	1369
8	6.65	70.51	136.14	0.003801	0.003801	10353	12221	774
9	7.53	-17.43	119.02	0.003801	0.003801	315	3591	252
10	8.40	-129.65	101.91	0.003801	0.003801	37150	17056	1338

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	302.64	468	0.000000
2	1.32	230.26	356	0.000000
3	2.20	163.73	253	0.000000
4	3.07	103.06	160	0.000000
5	3.94	48.23	75	0.000000
6	4.91	-5.83	-9	0.000000
7	5.78	-48.30	-75	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	132 di 181

8	6.65	-84.92	-131	0.000000
9	7.53	-115.68	-179	0.000000
10	8.40	-140.59	-218	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _n	A _{fs}	σ _{fs}	σ _n	σ _c
1	0.45	-304.87	309.46	0.003801	0.003801	79869	41256	3199
2	1.32	-92.42	292.35	0.003801	0.003801	7894	14557	1054
3	2.20	55.65	275.24	0.003801	0.003801	9850	1004	697
4	3.07	144.20	258.12	0.003801	0.003801	20963	26794	1574
5	3.94	178.06	241.01	0.003801	0.003801	24962	40470	1906
6	4.91	157.35	221.99	0.003801	0.003801	22176	34871	1690
7	5.78	91.36	204.88	0.003801	0.003801	13683	13463	1013
8	6.65	-14.67	187.76	0.003801	0.003801	1702	4460	308
9	7.53	-156.13	170.65	0.003801	0.003801	39628	21314	1647
10	8.40	-328.41	153.54	0.003801	0.003801	105723	41243	3294

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-281.18	-435	0.000000
2	1.32	-204.60	-317	0.000000
3	2.20	-133.58	-207	0.000000
4	3.07	-68.12	-105	0.000000
5	3.94	-8.18	-13	0.000000
6	4.91	52.07	81	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	133 di 181

7	5.78	100.63	156	0.000000
8	6.65	143.91	223	0.000000
9	7.53	181.91	282	0.000000
10	8.40	212.07	328	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.40	466.27	242.38	0.003801	0.003801	50029	126394	3909
2	1.29	114.54	242.38	0.003801	0.003801	14273	13584	1042
3	2.08	-125.12	242.38	0.003801	0.003801	16579	15438	1133
4	2.97	-315.58	242.38	0.003801	0.003801	76955	35104	2705
5	3.86	-422.03	242.38	0.003801	0.003801	111843	45668	3557
6	4.64	-444.51	242.38	0.003801	0.003801	119234	47885	3736
7	5.53	-384.63	242.38	0.003801	0.003801	99563	41970	3258
8	6.42	-227.86	242.38	0.003801	0.003801	48491	26253	1993
9	7.21	0.23	242.38	0.003801	0.003801	3603	3568	240
10	8.10	368.90	242.38	0.003801	0.003801	40411	94403	3132

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-436.65	-597	0.000000
2	1.29	-339.69	-465	0.000000
3	2.08	-255.52	-350	0.000000
4	2.97	-161.18	-220	0.000000
5	3.86	-65.61	-90	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	134 di 181

6	4.64	22.44	31	0.000000
7	5.53	127.73	175	0.000000
8	6.42	242.36	332	0.000000
9	7.21	353.78	484	0.000000
10	8.10	475.12	650	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-285.54	118.68	0.003801	0.003801	93601	35557	2849
2	1.24	-64.48	125.93	0.003801	0.003801	11051	9482	708
3	2.18	120.40	134.06	0.003801	0.003801	16473	30303	1271
4	2.93	213.91	140.56	0.003801	0.003801	27645	64319	2184
5	3.87	262.80	148.69	0.003801	0.003801	33511	81692	2661
6	4.63	247.52	155.20	0.003801	0.003801	31850	75252	2520
7	5.57	160.42	163.33	0.003801	0.003801	21717	41975	1684
8	6.32	36.35	169.84	0.003801	0.003801	6303	919	447
9	7.26	-186.73	177.97	0.003801	0.003801	50143	25085	1951
10	8.10	-441.81	185.21	0.003801	0.003801	144650	55051	4410

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sv}
1	0.40	285.89	443	0.000000
2	1.24	236.57	366	0.000000
3	2.18	156.30	242	0.000000
4	2.93	92.08	143	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	135 di 181

5	3.87	11.81	18	0.000000
6	4.63	-52.40	-81	0.000000
7	5.57	-132.67	-205	0.000000
8	6.32	-196.89	-305	0.000000
9	7.26	-277.16	-429	0.000000
10	8.10	-326.48	-505	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-466.27	441.81	0.003801	0.003801	125486	62598	4870
2	1.32	-280.60	424.70	0.003801	0.003801	59378	39906	3028
3	2.20	-147.92	407.59	0.003801	0.003801	16285	22797	1665
4	3.07	-63.12	390.47	0.003801	0.003801	471	12343	867
5	3.94	-21.11	373.36	0.003801	0.003801	4142	8112	555
6	4.91	-18.40	354.34	0.003801	0.003801	4085	7545	516
7	5.78	-49.95	337.23	0.003801	0.003801	839	10229	717
8	6.65	-108.39	320.11	0.003801	0.003801	10577	16882	1227
9	7.53	-188.62	303.00	0.003801	0.003801	38245	27034	2044
10	8.40	-285.54	285.89	0.003801	0.003801	75219	38577	2993

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	245.11	379	0.000000
2	1.32	181.45	281	0.000000
3	2.20	123.64	191	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	136 di 181

4	3.07	71.68	111	0.000000
5	3.94	25.57	40	0.000000
6	4.91	-18.79	-29	0.000000
7	5.78	-52.54	-81	0.000000
8	6.65	-80.44	-125	0.000000
9	7.53	-102.49	-159	0.000000
10	8.40	-118.68	-184	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.45	-368.90	482.41	0.003801	0.003801	85532	51489	3940
2	1.32	-189.86	465.29	0.003801	0.003801	24948	28780	2118
3	2.20	-68.33	448.18	0.003801	0.003801	932	13778	966
4	3.07	0.47	431.06	0.003801	0.003801	7118	7030	475
5	3.94	21.35	413.95	0.003801	0.003801	8800	4786	602
6	4.91	-5.78	394.93	0.003801	0.003801	5938	7025	472
7	5.78	-70.25	377.82	0.003801	0.003801	561	12861	907
8	6.65	-167.65	360.71	0.003801	0.003801	25932	24971	1853
9	7.53	-293.14	343.59	0.003801	0.003801	72002	40360	3107
10	8.40	-441.81	326.48	0.003801	0.003801	128862	57753	4541

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.45	-239.68	-371	0.000000
2	1.32	-171.03	-265	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	137 di 181

3	2.20	-107.83	-167	0.000000
4	3.07	-50.14	-78	0.000000
5	3.94	2.03	3	0.000000
6	4.91	53.54	83	0.000000
7	5.78	94.06	146	0.000000
8	6.65	129.06	200	0.000000
9	7.53	158.47	245	0.000000
10	8.40	181.34	281	0.000000

Verifica sezioni fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.40	417.27	271.70	0.003801	0.003801	45670	107050	3541
2	1.29	202.61	271.70	0.003801	0.003801	23973	37543	1798
3	2.08	48.95	271.70	0.003801	0.003801	7787	250	544
4	2.97	-80.16	271.70	0.003801	0.003801	3780	10694	760
5	3.86	-159.59	271.70	0.003801	0.003801	24284	19408	1436
6	4.64	-185.32	271.70	0.003801	0.003801	32146	22155	1654
7	5.53	-159.41	271.70	0.003801	0.003801	24228	19388	1434
8	6.42	-69.76	271.70	0.003801	0.003801	2084	9635	680
9	7.21	68.86	271.70	0.003801	0.003801	9547	1954	674
10	8.10	299.34	271.70	0.003801	0.003801	33887	68547	2592

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
1	0.40	-260.15	-356	0.000000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	138 di 181

2	1.29	-213.15	-292	0.000000
3	2.08	-168.24	-230	0.000000
4	2.97	-114.01	-156	0.000000
5	3.86	-55.68	-76	0.000000
6	4.64	0.31	0	0.000000
7	5.53	69.02	94	0.000000
8	6.42	144.95	198	0.000000
9	7.21	219.14	300	0.000000
10	8.10	299.21	409	0.000000

Verifica sezioni trasverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fi}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fi}	σ _c
1	0.40	-165.58	136.04	0.003801	0.003801	46802	21883	1713
2	1.24	-87.51	143.28	0.003801	0.003801	17490	12574	950
3	2.18	-27.64	151.41	0.003801	0.003801	162	5101	360
4	2.93	-0.90	157.92	0.003801	0.003801	2507	2676	179
5	3.87	6.08	166.05	0.003801	0.003801	3297	2153	224
6	4.63	-9.49	172.55	0.003801	0.003801	1939	3724	255
7	5.57	-55.41	180.68	0.003801	0.003801	4441	8775	634
8	6.32	-113.30	187.19	0.003801	0.003801	22488	16299	1230
9	7.26	-212.12	195.32	0.003801	0.003801	57691	28385	2211
10	8.10	-324.87	202.56	0.003801	0.003801	98893	41782	3306

Verifiche taglio

N°	X	V	τ _c	A _{sw}
----	---	---	----------------	-----------------

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	139 di 181

1	0.40	107.04	166	0.000000
2	1.24	79.23	123	0.000000
3	2.18	48.00	74	0.000000
4	2.93	23.03	36	0.000000
5	3.87	-8.20	-13	0.000000
6	4.63	-33.18	-51	0.000000
7	5.57	-64.40	-100	0.000000
8	6.32	-89.38	-138	0.000000
9	7.26	-120.60	-187	0.000000
10	8.10	-148.41	-230	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A _{fl}	A _{fs}	σ _{fs}	σ _{fl}	σ _c
1	0.45	-417.27	262.96	0.003801	0.003801	126712	53718	4249
2	1.32	-203.39	245.85	0.003801	0.003801	49194	28110	2160
3	2.20	-47.54	228.74	0.003801	0.003801	1022	8329	590
4	3.07	55.38	211.62	0.003801	0.003801	9062	2992	649
5	3.94	110.49	194.51	0.003801	0.003801	16027	20827	1205
6	4.91	121.85	175.49	0.003801	0.003801	17219	26653	1310
7	5.78	92.78	158.38	0.003801	0.003801	13404	17943	1010
8	6.65	31.79	141.26	0.003801	0.003801	5421	1016	385
9	7.53	-56.04	124.15	0.003801	0.003801	8378	8379	621
10	8.40	-165.58	107.04	0.003801	0.003801	49982	21366	1689

Verifiche taglio

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	140 di 181

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	280.31	434	0.000000
2	1.32	210.88	326	0.000000
3	2.20	147.30	228	0.000000
4	3.07	89.58	139	0.000000
5	3.94	37.70	58	0.000000
6	4.91	-13.07	-20	0.000000
7	5.78	-52.59	-81	0.000000
8	6.65	-86.26	-134	0.000000
9	7.53	-114.08	-177	0.000000
10	8.40	-136.04	-211	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Verifiche presso-flessione

N°	X	M	N	A_{fl}	A_{fs}	σ_{fs}	σ_{fl}	σ_c
1	0.45	-299.34	304.34	0.003801	0.003801	78367	40515	3141
2	1.32	-101.18	287.22	0.003801	0.003801	10593	15663	1141
3	2.20	35.92	270.11	0.003801	0.003801	7809	1056	546
4	3.07	116.86	253.00	0.003801	0.003801	17421	17949	1292
5	3.94	146.53	235.88	0.003801	0.003801	21007	29664	1588
6	4.91	125.26	216.87	0.003801	0.003801	18130	23943	1364
7	5.78	62.55	199.75	0.003801	0.003801	9869	5239	714
8	6.65	-36.52	182.64	0.003801	0.003801	608	6491	459
9	7.53	-167.24	165.52	0.003801	0.003801	44258	22564	1752
10	8.40	-324.87	148.41	0.003801	0.003801	104974	40728	3255

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	141 di 181

Verifiche taglio

N°	X	V	τ_c	A_{sw}
1	0.45	-263.13	-407	0.000000
2	1.32	-190.32	-295	0.000000
3	2.20	-123.13	-191	0.000000
4	3.07	-61.57	-95	0.000000
5	3.94	-5.58	-9	0.000000
6	4.91	50.15	78	0.000000
7	5.78	94.55	146	0.000000
8	6.65	133.54	207	0.000000
9	7.53	167.13	259	0.000000
10	8.40	193.25	299	0.000000

Verifiche fessurazione

Simbologia adottata ed unità di misura

N°	Indice sezione
X_i	Ascissa/Ordinata sezione, espresso in m
M_p	Momento, espresse in kNm
M_n	Momento, espresse in kNm
w_k	Ampiezza fessure, espresse in m
w_{lim}	Apertura limite fessure, espresse in m
s	Distanza media tra le fessure, espresse in m
ϵ_{sm}	Deformazione nelle fessure, espresse in [%]

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	s_m	ϵ_{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	312.68	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	90.77	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-54.22	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-162.34	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-214.29	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-214.29	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-162.34	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-54.22	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	90.77	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	312.68	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A_{fi}	A_{fs}	M_p	M_n	M	w	w_{lim}	s_m	ϵ_{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-171.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	143 di 181

2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-75.63	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	3.72	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	46.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	72.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	72.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	46.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	3.72	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-75.63	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-171.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-312.68	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-152.65	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-40.36	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	29.32	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	61.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	59.42	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	29.14	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-22.76	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-91.19	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-171.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 17 - SLE (Quasi Permanente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-312.68	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-152.65	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	144 di 181

3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-40.36	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	29.32	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	61.48	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	59.42	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	29.14	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-22.76	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-91.19	0.00000	0.00010	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-171.03	0.00000	0.00010	0.00000	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	474.67	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	122.80	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-117.07	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-307.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-414.40	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-436.91	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-376.93	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-219.95	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	8.33	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	377.12	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	s _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-252.42	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-31.37	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	153.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	145 di 181

4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	247.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	295.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	280.61	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	193.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	69.44	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-153.65	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-408.73	0.00006	0.00015	0.13288	0.025

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-474.67	0.00006	0.00015	0.13288	0.024
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-284.43	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-147.20	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-57.85	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-11.28	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-3.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-30.50	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-84.38	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-160.06	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-252.42	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 18 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	s _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-377.12	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-193.57	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-67.54	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	5.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	146 di 181

5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	31.13	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	9.02	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-50.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-143.73	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-264.65	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-408.73	0.00005	0.00015	0.13288	0.022

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	425.66	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	210.87	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	56.99	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-72.37	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-151.97	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-177.72	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-151.70	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-61.86	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	76.97	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	307.56	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-132.46	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-54.40	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	5.47	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	32.21	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	39.18	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	147 di 181

6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	23.60	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-22.32	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-80.22	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-179.04	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-291.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-425.66	0.00006	0.00015	0.13288	0.025
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-207.23	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-46.82	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	60.66	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	120.32	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	136.75	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	112.23	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	55.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-27.48	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-132.46	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 19 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-307.56	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-104.88	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	36.71	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	122.14	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	156.31	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	140.06	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	148 di 181

7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	81.89	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-12.61	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-138.74	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-291.79	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	311.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	89.12	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-55.82	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-163.89	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-215.81	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-215.81	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-163.89	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-55.82	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	89.12	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	311.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-177.65	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-82.24	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-2.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	39.42	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	65.87	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	65.87	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	39.42	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	149 di 181

8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-2.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-82.24	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-177.65	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-311.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-151.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-40.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	28.26	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	59.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	56.44	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	25.25	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-27.56	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-96.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-177.65	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 20 - SLE (Frequente)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-311.01	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-151.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-40.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	28.26	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	59.51	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	56.44	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	25.25	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-27.56	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	150 di 181

9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-96.90	0.00000	0.00015	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-177.65	0.00000	0.00015	0.00000	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	513.26	0.00006	0.0002	0.13288	0.027
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	128.92	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-134.61	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-345.85	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-466.00	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-494.04	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-431.98	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-262.75	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-13.65	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	391.82	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	W _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-279.60	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-27.10	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	184.21	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	290.55	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	345.10	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	326.03	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	223.82	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	79.34	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-179.63	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	151 di 181

10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-474.59	0.00009	0.0002	0.13288	0.041
----	------	----------	----------	--------	---------	---------	---------	--------	---------	-------

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-513.26	0.00007	0.0002	0.13288	0.029
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-316.43	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-173.92	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-80.61	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-31.40	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-22.24	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-49.37	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-104.71	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-183.16	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-279.60	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 21 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-391.82	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-203.28	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-74.66	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-1.29	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	21.59	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-6.46	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-74.64	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-178.58	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-313.51	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-474.59	0.00006	0.0002	0.13288	0.027

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	452.00	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	239.01	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	82.98	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-51.58	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-137.95	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-170.05	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-150.44	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-65.13	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	72.15	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	304.87	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{lim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-129.65	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-55.89	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-0.84	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	22.05	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	24.20	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	4.76	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-45.98	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-107.73	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-211.37	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-328.41	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-452.00	0.00007	0.0002	0.13288	0.030
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-219.92	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-48.45	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	67.52	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	133.10	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	153.08	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	129.05	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	70.51	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-17.43	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-129.65	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 22 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-304.87	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-92.42	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	55.65	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	144.20	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	178.06	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	157.35	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	91.36	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-14.67	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-156.13	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-328.41	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	466.27	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	114.54	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-125.12	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-315.58	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-422.03	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-444.51	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-384.63	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-227.86	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	0.23	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	368.90	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-285.54	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-64.48	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	120.40	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	213.91	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	262.80	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	247.52	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	160.42	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	36.35	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-186.73	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-441.81	0.00008	0.0002	0.13288	0.033

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	155 di 181

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-466.27	0.00006	0.0002	0.13288	0.024
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-280.60	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-147.92	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-63.12	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-21.11	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-18.40	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-49.95	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-108.39	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-188.62	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-285.54	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 23 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-368.90	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-189.86	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-68.33	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	0.47	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	21.35	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-5.78	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-70.25	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-167.65	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-293.14	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-441.81	0.00006	0.0002	0.13288	0.025

Verifica fessurazione fondazione [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	156 di 181

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	417.27	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.29	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	202.61	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.08	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	48.95	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.97	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-80.16	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.86	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-159.59	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.64	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-185.32	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.53	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-159.41	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.42	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	-69.76	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.21	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	68.86	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	496.34	-496.34	299.34	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione traverso [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-165.58	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.24	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-87.51	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.18	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-27.64	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	2.93	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-0.90	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.87	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	6.08	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.63	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-9.49	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.57	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-55.41	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-113.30	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.26	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-212.12	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.10	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-324.87	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto sinistro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	157 di 181

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-417.27	0.00006	0.0002	0.13288	0.024
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-203.39	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-47.54	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	55.38	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	110.49	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	121.85	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	92.78	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	31.79	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-56.04	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-165.58	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Verifica fessurazione piedritto destro [Combinazione n° 24 - SLE (Rara)]

N°	X	A _{fi}	A _{fs}	M _p	M _n	M	w	w _{iim}	S _m	ε _{sm}
1	0.45	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-299.34	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
2	1.32	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-101.18	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
3	2.20	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	35.92	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
4	3.07	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	116.86	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
5	3.94	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	146.53	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
6	4.91	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	125.26	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
7	5.78	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	62.55	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
8	6.65	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-36.52	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
9	7.53	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-167.24	0.00000	0.0002	0.00000	0.000
10	8.40	0.003801	0.003801	398.57	-398.57	-324.87	0.00000	0.0002	0.00000	0.000

Inviluppo sollecitazioni nodali

Inviluppo sollecitazioni fondazione

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.40	-732.40	-311.01	-662.25	-225.36	211.64	596.19
1.29	-492.68	-89.12	-519.36	-192.46	211.64	603.28
2.08	-351.40	191.22	-394.23	-149.50	211.64	609.55
2.97	-230.38	486.61	-252.79	-85.25	211.64	616.60
3.86	-155.66	655.52	-108.19	-22.91	211.64	623.64
4.64	-132.14	696.10	-18.10	31.98	211.64	629.91
5.53	-157.57	611.24	55.28	188.30	211.64	636.96
6.42	-241.01	376.64	131.15	366.22	211.64	644.00
7.21	-365.63	29.95	192.12	540.40	211.64	650.27
8.10	-623.70	-299.34	252.95	731.76	211.64	657.36

Inviluppo sollecitazioni traverso

X [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.40	-391.93	-129.65	95.80	459.21	96.10	459.45
1.24	-285.74	-27.10	67.90	382.69	96.10	467.18
2.18	-228.49	270.73	36.57	251.64	96.10	475.85
2.93	-201.66	420.73	11.51	146.80	96.10	482.80
3.87	-191.85	497.23	-20.52	15.97	96.10	491.48
4.63	-202.97	469.62	-89.09	-12.49	96.10	498.42
5.57	-240.59	324.10	-220.14	-43.71	96.10	507.10
6.32	-289.67	118.88	-324.97	-68.69	96.10	514.04
7.26	-374.73	-75.63	-456.02	-99.91	96.10	522.72
8.10	-666.76	-171.03	-532.55	-127.72	96.10	530.45

Inviluppo sollecitazioni piedritto sinistro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.45	-732.40	-311.01	211.65	644.87	227.23	669.72
1.32	-441.77	-151.90	154.03	495.17	213.19	646.61
2.20	-246.09	174.61	102.25	352.63	199.16	623.51
3.07	-117.50	418.49	56.33	217.25	185.13	600.41
3.94	-49.11	547.36	16.26	89.03	171.09	577.30
4.91	-35.33	563.26	-50.41	-5.83	155.50	551.63
5.78	-71.37	469.84	-163.03	-47.32	141.47	528.53
6.65	-146.16	280.84	-269.00	-69.94	127.43	505.42
7.53	-252.81	5.15	-367.80	-85.95	112.91	482.32
8.40	-391.93	-129.65	-459.45	-96.10	95.80	459.21

Inviluppo sollecitazioni piedritto destro

Y [m]	M _{min} [kNm]	M _{max} [kNm]	V _{min} [kN]	V _{max} [kN]	N _{min} [kN]	N _{max} [kN]
0.45	-623.70	-299.34	-608.77	-211.65	256.75	743.05
1.32	-278.05	-74.64	-459.44	-154.03	242.71	719.95
2.20	-102.45	238.73	-317.51	-102.25	228.68	696.85
3.07	-2.66	456.31	-182.96	-50.14	214.65	673.74
3.94	21.35	559.70	-55.64	3.25	200.62	650.64
4.91	-12.37	548.22	20.36	82.45	185.02	624.97
5.78	-107.83	430.72	48.07	195.23	170.99	601.86
6.65	-253.00	217.69	69.94	301.53	156.96	578.76
7.53	-441.48	-85.15	85.95	401.49	142.92	555.65
8.40	-666.76	-171.03	96.10	485.38	127.72	532.55

Inviluppo pressioni terreno

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	160 di 181

Inviluppo pressioni sul terreno di fondazione

X [m]	σ_{\min} [kPa]	σ_{\max} [kPa]
0.40	45	187
1.29	59	188
2.08	69	189
2.97	76	190
3.86	82	196
4.64	87	205
5.53	91	220
6.42	94	239
7.21	96	260
8.10	94	282

Inviluppo verifiche stato limite ultimo (SLU)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A_{fl}	A_{fs}	CS
0.40	0.003801	0.003801	2.12
1.29	0.003801	0.003801	2.75
2.08	0.003801	0.003801	3.38
2.97	0.003801	0.003801	2.23
3.86	0.003801	0.003801	2.17
4.64	0.003801	0.003801	2.17
5.53	0.003801	0.003801	2.17

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	161 di 181

6.42	0.003801	0.003801	2.33
7.21	0.003801	0.003801	3.89
8.10	0.003801	0.003801	2.12

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.40	427.26	0.00	3659.06	0.000000
1.29	427.26	0.00	3659.06	0.000000
2.08	427.26	0.00	0.00	0.000000
2.97	427.26	0.00	0.00	0.000000
3.86	427.26	0.00	0.00	0.000000
4.64	427.26	0.00	0.00	0.000000
5.53	427.26	0.00	0.00	0.000000
6.42	427.26	0.00	0.00	0.000000
7.21	427.26	0.00	3659.06	0.000000
8.10	427.26	0.00	3659.06	0.000000

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A _{fl}	A _{fs}	CS
0.40	0.003801	0.003801	1.76
1.24	0.003801	0.003801	4.46
2.18	0.003801	0.003801	2.85
2.93	0.003801	0.003801	2.51
3.87	0.003801	0.003801	2.54
4.63	0.003801	0.003801	2.56
5.57	0.003801	0.003801	2.75
6.32	0.003801	0.003801	4.22

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	162 di 181

7.26	0.003801	0.003801	2.30
8.10	0.003801	0.003801	1.89

X	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.40	377.73	0.00	3203.07	0.000000
1.24	379.60	0.00	3205.78	0.000000
2.18	381.70	0.00	0.00	0.000000
2.93	383.38	0.00	0.00	0.000000
3.87	385.48	0.00	0.00	0.000000
4.63	387.16	0.00	0.00	0.000000
5.57	389.26	0.00	0.00	0.000000
6.32	390.94	0.00	0.00	0.000000
7.26	393.04	0.00	3225.25	0.000000
8.10	394.92	0.00	3227.96	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.45	0.003801	0.003801	1.72
1.32	0.003801	0.003801	2.26
2.20	0.003801	0.003801	3.12
3.07	0.003801	0.003801	2.15
3.94	0.003801	0.003801	2.09
4.91	0.003801	0.003801	2.07
5.78	0.003801	0.003801	2.05
6.65	0.003801	0.003801	2.56
7.53	0.003801	0.003801	4.84

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	163 di 181

8.40 0.003801 0.003801 1.69

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.45	450.01	0.00	0.00	0.000000
1.32	446.72	0.00	0.00	0.000000
2.20	443.43	0.00	0.00	0.000000
3.07	440.13	0.00	0.00	0.000000
3.94	436.84	0.00	0.00	0.000000
4.91	433.18	0.00	0.00	0.000000
5.78	429.89	0.00	0.00	0.000000
6.65	426.60	0.00	0.00	0.000000
7.53	423.31	0.00	0.00	0.000000
8.40	420.01	0.00	0.00	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A _n	A _{fs}	CS
0.45	0.003801	0.003801	2.16
1.32	0.003801	0.003801	3.07
2.20	0.003801	0.003801	2.87
3.07	0.003801	0.003801	2.16
3.94	0.003801	0.003801	2.14
4.91	0.003801	0.003801	2.12
5.78	0.003801	0.003801	2.13
6.65	0.003801	0.003801	2.91
7.53	0.003801	0.003801	2.58
8.40	0.003801	0.003801	1.92

Y	V _{Rd}	V _{Rsd}	V _{Rcd}	A _{sw}
0.45	460.46	0.00	0.00	0.000000
1.32	457.17	0.00	0.00	0.000000
2.20	453.88	0.00	0.00	0.000000
3.07	450.58	0.00	0.00	0.000000
3.94	447.29	0.00	0.00	0.000000
4.91	443.63	0.00	0.00	0.000000
5.78	440.34	0.00	0.00	0.000000
6.65	437.05	0.00	0.00	0.000000
7.53	433.76	0.00	0.00	0.000000
8.40	430.46	0.00	0.00	0.000000

Inviluppo verifiche stato limite esercizio (SLE)

Verifica sezioni fondazione (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.9000 m

X	A _{fl}	A _{fs}	σ _c	σ _{fl}	σ _{fs}
0.40	0.003801	0.003801	4293	140422	54872
1.29	0.003801	0.003801	2109	47079	27976
2.08	0.003801	0.003801	1218	16569	18283
2.97	0.003801	0.003801	2957	38316	85456
3.86	0.003801	0.003801	3917	50219	124870
4.64	0.003801	0.003801	4140	52981	134095
5.53	0.003801	0.003801	3646	46861	113688
6.42	0.003801	0.003801	2285	29967	58416

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	165 di 181

7.21	0.003801	0.003801	830	9292	11444
8.10	0.003801	0.003801	3325	100510	42887

X	τ_c	A_{sw}
0.40	-651	0.000000
1.29	-510	0.000000
2.08	-386	0.000000
2.97	-247	0.000000
3.86	-104	0.000000
4.64	44	0.000000
5.53	187	0.000000
6.42	360	0.000000
7.21	530	0.000000
8.10	717	0.000000

Verifica sezioni trasverso (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

X	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.40	0.003801	0.003801	2849	35557	93601
1.24	0.003801	0.003801	950	12574	20124
2.18	0.003801	0.003801	1895	53509	24115
2.93	0.003801	0.003801	2924	92357	36696
3.87	0.003801	0.003801	3456	111651	43239
4.63	0.003801	0.003801	3282	103585	41185
5.57	0.003801	0.003801	2308	64261	29421
6.32	0.003801	0.003801	1230	16299	22488
7.26	0.003801	0.003801	2218	28605	57691

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	166 di 181

8.10	0.003801	0.003801	4740	59199	155030
------	----------	----------	------	-------	--------

X	τ_c	A_{sw}
0.40	504	0.000000
1.24	419	0.000000
2.18	276	0.000000
2.93	161	0.000000
3.87	-21	0.000000
4.63	-96	0.000000
5.57	-240	0.000000
6.32	-354	0.000000
7.26	-498	0.000000
8.10	-582	0.000000

Verifica sezioni piedritto sinistro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A_{fi}	A_{fs}	σ_c	σ_{fi}	σ_{fs}
0.45	0.003801	0.003801	5357	68826	140271
1.32	0.003801	0.003801	3407	44821	68378
2.20	0.003801	0.003801	1947	26539	21337
3.07	0.003801	0.003801	1038	14708	10576
3.94	0.003801	0.003801	1430	29341	18779
4.91	0.003801	0.003801	1617	38536	20943
5.78	0.003801	0.003801	1369	31492	17796
6.65	0.003801	0.003801	1227	16882	10577
7.53	0.003801	0.003801	2044	27034	38245
8.40	0.003801	0.003801	2993	38577	75219

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	167 di 181

Y	τ_c	A_{sw}
0.45	468	0.000000
1.32	356	0.000000
2.20	253	0.000000
3.07	160	0.000000
3.94	75	0.000000
4.91	-33	0.000000
5.78	-81	0.000000
6.65	-134	0.000000
7.53	-179	0.000000
8.40	-218	0.000000

Verifica sezioni piedritto destro (Inviluppo)

Base sezione B = 100 cm

Altezza sezione H = 0.8000 m

Y	A_{fl}	A_{fs}	σ_c	σ_{fl}	σ_{fs}
0.45	0.003801	0.003801	4196	54951	88884
1.32	0.003801	0.003801	2273	30955	28973
2.20	0.003801	0.003801	1065	15188	9850
3.07	0.003801	0.003801	1574	26794	20963
3.94	0.003801	0.003801	1906	40470	24962
4.91	0.003801	0.003801	1690	34871	22176
5.78	0.003801	0.003801	1013	14055	13683
6.65	0.003801	0.003801	1983	26834	25932
7.53	0.003801	0.003801	3339	43529	74378
8.40	0.003801	0.003801	4899	62485	135648

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	168 di 181

Y	τ_c	A_{sw}
0.45	-435	0.000000
1.32	-317	0.000000
2.20	-207	0.000000
3.07	-105	0.000000
3.94	-27	0.000000
4.91	87	0.000000
5.78	156	0.000000
6.65	223	0.000000
7.53	282	0.000000
8.40	328	0.000000

Verifiche geotecniche

Simbologia adottata

<i>IC</i>	Indice della combinazione
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante
<i>N_c, N_q, N_γ</i>	Fattori di capacità portante corretti per effetto forma, inclinazione del carico, affondamento, etc.
<i>q_u</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kPa]
<i>Q_U</i>	Portanza ultima del terreno, espressa in [kN/m]
<i>Q_Y</i>	Carico verticale al piano di posa, espressa in [kN/m]
<i>FS</i>	Fattore di sicurezza a carico limite

IC	N _c	N _q	N _γ	N' _c	N' _q	N' _γ	q _u	Q _U	Q _Y	FS
1	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	1953.58	114.01
2	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1505.71	63.31
3	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	2108.02	105.66
4	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1637.27	58.22
5	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	2069.41	107.63
6	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1604.38	59.42
7	46.12	33.3	37.15	103.93	52.17	58.21	18257	222730.18	2069.41	107.63
8	28.42	16.92	13.82	56.98	24.71	20.18	7814	95325.43	1604.38	59.42
9	46.12	33.3	37.15	60.72	37.9	39.6	12602	153744.27	1953.58	78.7
10	28.42	16.92	13.82	35.8	18.67	13.56	5504	67154.83	1505.71	44.6
11	46.12	33.3	37.15	61.35	38.29	40.69	12897	157348.76	1953.58	80.54
12	28.42	16.92	13.82	36.3	18.93	14.17	5680	69295.58	1505.71	46.02
13	46.12	33.3	37.15	61.35	38.29	40.69	12897	157348.76	1953.58	80.54
14	28.42	16.92	13.82	36.3	18.93	14.17	5680	69295.58	1505.71	46.02
15	46.12	33.3	37.15	16.67	10.41	2.78	504	6146.85	1306.52	4.7
16	46.12	33.3	37.15	23.04	14.38	0.02	1270	15488.99	1744.76	8.88
17	28.42	16.92	13.82	13.77	7.18	0.77	668	8154.75	1747.71	4.67
18	28.42	16.92	13.82	9.97	5.2	3.96	308	3760.63	1309.47	2.87
19	46.12	33.3	37.15	16.5	10.3	2.93	485	5920.33	1283.64	4.61
20	28.42	16.92	13.82	9.87	5.15	4.09	298	3638.67	1286.59	2.83
21	46.12	33.3	37.15	16.1	10.05	3.31	439	5355.12	1283.64	4.17
22	28.42	16.92	13.82	9.61	5.01	4.43	271	3303.41	1286.59	2.57
23	46.12	33.3	37.15	22.95	14.33	0.02	1258	15346.64	1721.88	8.91
24	28.42	16.92	13.82	13.72	7.16	0.8	663	8093.81	1724.83	4.69
25	46.12	33.3	37.15	22.5	14.04	0.06	1196	14587.66	1721.88	8.47
26	28.42	16.92	13.82	13.43	7.01	0.95	634	7738.66	1724.83	4.49

Schema Strutturale

Area ed Inerzia elementi

Destinazione	Area [mq]	Inerzia [m ⁴]
Fondazione	0.900000	0.0607500000
Piedritto sinistro	0.800000	0.0426666667
Piedritto destro	0.800000	0.0426666667
Traverso	0.800000	0.0426666667

Simbologia adottata ed unità di misura

N	indice elemento
N_i	indice nodo iniziale elemento
N_j	indice nodo finale elemento
(X_i, Y_i)	coordinate nodo iniziale, espresse in m
(X_j, Y_j)	coordinate nodo finale, espresse in m
$Dest$	appartenenza elemento

N	N_i	N_j	X_i	Y_i	X_j	Y_j	Dest
1	1	2	0.4000	0.4500	0.4800	0.4500	Fond
2	2	3	0.4800	0.4500	0.5600	0.4500	Fond
3	3	4	0.5600	0.4500	0.6400	0.4500	Fond
4	4	5	0.6400	0.4500	0.7200	0.4500	Fond
5	5	6	0.7200	0.4500	0.8000	0.4500	Fond
6	6	7	0.8000	0.4500	0.8986	0.4500	Fond
7	7	8	0.8986	0.4500	0.9971	0.4500	Fond
8	8	9	0.9971	0.4500	1.0957	0.4500	Fond
9	9	10	1.0957	0.4500	1.1943	0.4500	Fond
10	10	11	1.1943	0.4500	1.2929	0.4500	Fond
11	11	12	1.2929	0.4500	1.3914	0.4500	Fond

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	171 di 181

12	12	13	1.3914	0.4500	1.4900	0.4500	Fond
13	13	14	1.4900	0.4500	1.5886	0.4500	Fond
14	14	15	1.5886	0.4500	1.6871	0.4500	Fond
15	15	16	1.6871	0.4500	1.7857	0.4500	Fond
16	16	17	1.7857	0.4500	1.8843	0.4500	Fond
17	17	18	1.8843	0.4500	1.9829	0.4500	Fond
18	18	19	1.9829	0.4500	2.0814	0.4500	Fond
19	19	20	2.0814	0.4500	2.1800	0.4500	Fond
20	20	21	2.1800	0.4500	2.2786	0.4500	Fond
21	21	22	2.2786	0.4500	2.3771	0.4500	Fond
22	22	23	2.3771	0.4500	2.4757	0.4500	Fond
23	23	24	2.4757	0.4500	2.5743	0.4500	Fond
24	24	25	2.5743	0.4500	2.6729	0.4500	Fond
25	25	26	2.6729	0.4500	2.7714	0.4500	Fond
26	26	27	2.7714	0.4500	2.8700	0.4500	Fond
27	27	28	2.8700	0.4500	2.9686	0.4500	Fond
28	28	29	2.9686	0.4500	3.0671	0.4500	Fond
29	29	30	3.0671	0.4500	3.1657	0.4500	Fond
30	30	31	3.1657	0.4500	3.2643	0.4500	Fond
31	31	32	3.2643	0.4500	3.3629	0.4500	Fond
32	32	33	3.3629	0.4500	3.4614	0.4500	Fond
33	33	34	3.4614	0.4500	3.5600	0.4500	Fond
34	34	35	3.5600	0.4500	3.6586	0.4500	Fond
35	35	36	3.6586	0.4500	3.7571	0.4500	Fond
36	36	37	3.7571	0.4500	3.8557	0.4500	Fond
37	37	38	3.8557	0.4500	3.9543	0.4500	Fond
38	38	39	3.9543	0.4500	4.0529	0.4500	Fond
39	39	40	4.0529	0.4500	4.1514	0.4500	Fond
40	40	41	4.1514	0.4500	4.2500	0.4500	Fond
41	41	42	4.2500	0.4500	4.3486	0.4500	Fond
42	42	43	4.3486	0.4500	4.4471	0.4500	Fond
43	43	44	4.4471	0.4500	4.5457	0.4500	Fond
44	44	45	4.5457	0.4500	4.6443	0.4500	Fond

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	172 di 181

45	45	46	4.6443	0.4500	4.7429	0.4500	Fond
46	46	47	4.7429	0.4500	4.8414	0.4500	Fond
47	47	48	4.8414	0.4500	4.9400	0.4500	Fond
48	48	49	4.9400	0.4500	5.0386	0.4500	Fond
49	49	50	5.0386	0.4500	5.1371	0.4500	Fond
50	50	51	5.1371	0.4500	5.2357	0.4500	Fond
51	51	52	5.2357	0.4500	5.3343	0.4500	Fond
52	52	53	5.3343	0.4500	5.4329	0.4500	Fond
53	53	54	5.4329	0.4500	5.5314	0.4500	Fond
54	54	55	5.5314	0.4500	5.6300	0.4500	Fond
55	55	56	5.6300	0.4500	5.7286	0.4500	Fond
56	56	57	5.7286	0.4500	5.8271	0.4500	Fond
57	57	58	5.8271	0.4500	5.9257	0.4500	Fond
58	58	59	5.9257	0.4500	6.0243	0.4500	Fond
59	59	60	6.0243	0.4500	6.1229	0.4500	Fond
60	60	61	6.1229	0.4500	6.2214	0.4500	Fond
61	61	62	6.2214	0.4500	6.3200	0.4500	Fond
62	62	63	6.3200	0.4500	6.4186	0.4500	Fond
63	63	64	6.4186	0.4500	6.5171	0.4500	Fond
64	64	65	6.5171	0.4500	6.6157	0.4500	Fond
65	65	66	6.6157	0.4500	6.7143	0.4500	Fond
66	66	67	6.7143	0.4500	6.8129	0.4500	Fond
67	67	68	6.8129	0.4500	6.9114	0.4500	Fond
68	68	69	6.9114	0.4500	7.0100	0.4500	Fond
69	69	70	7.0100	0.4500	7.1086	0.4500	Fond
70	70	71	7.1086	0.4500	7.2071	0.4500	Fond
71	71	72	7.2071	0.4500	7.3057	0.4500	Fond
72	72	73	7.3057	0.4500	7.4043	0.4500	Fond
73	73	74	7.4043	0.4500	7.5029	0.4500	Fond
74	74	75	7.5029	0.4500	7.6014	0.4500	Fond
75	75	76	7.6014	0.4500	7.7000	0.4500	Fond
76	76	77	7.7000	0.4500	7.7800	0.4500	Fond
77	77	78	7.7800	0.4500	7.8600	0.4500	Fond

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	173 di 181

78	78	79	7.8600	0.4500	7.9400	0.4500	Fond
79	79	80	7.9400	0.4500	8.0200	0.4500	Fond
80	80	81	8.0200	0.4500	8.1000	0.4500	Fond
81	1	165	0.4000	0.4500	0.4000	0.5470	PiedL
82	165	166	0.4000	0.5470	0.4000	0.6439	PiedL
83	166	167	0.4000	0.6439	0.4000	0.7409	PiedL
84	167	168	0.4000	0.7409	0.4000	0.8378	PiedL
85	168	169	0.4000	0.8378	0.4000	0.9348	PiedL
86	169	170	0.4000	0.9348	0.4000	1.0317	PiedL
87	170	171	0.4000	1.0317	0.4000	1.1287	PiedL
88	171	172	0.4000	1.1287	0.4000	1.2256	PiedL
89	172	173	0.4000	1.2256	0.4000	1.3226	PiedL
90	173	174	0.4000	1.3226	0.4000	1.4195	PiedL
91	174	175	0.4000	1.4195	0.4000	1.5165	PiedL
92	175	176	0.4000	1.5165	0.4000	1.6134	PiedL
93	176	177	0.4000	1.6134	0.4000	1.7104	PiedL
94	177	178	0.4000	1.7104	0.4000	1.8073	PiedL
95	178	179	0.4000	1.8073	0.4000	1.9043	PiedL
96	179	180	0.4000	1.9043	0.4000	2.0012	PiedL
97	180	181	0.4000	2.0012	0.4000	2.0982	PiedL
98	181	182	0.4000	2.0982	0.4000	2.1951	PiedL
99	182	183	0.4000	2.1951	0.4000	2.2921	PiedL
100	183	184	0.4000	2.2921	0.4000	2.3890	PiedL
101	184	185	0.4000	2.3890	0.4000	2.4860	PiedL
102	185	186	0.4000	2.4860	0.4000	2.5829	PiedL
103	186	187	0.4000	2.5829	0.4000	2.6799	PiedL
104	187	188	0.4000	2.6799	0.4000	2.7768	PiedL
105	188	189	0.4000	2.7768	0.4000	2.8738	PiedL
106	189	190	0.4000	2.8738	0.4000	2.9707	PiedL
107	190	191	0.4000	2.9707	0.4000	3.0677	PiedL
108	191	192	0.4000	3.0677	0.4000	3.1646	PiedL
109	192	193	0.4000	3.1646	0.4000	3.2616	PiedL
110	193	194	0.4000	3.2616	0.4000	3.3585	PiedL

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	174 di 181

111	194	195	0.4000	3.3585	0.4000	3.4555	PiedL
112	195	196	0.4000	3.4555	0.4000	3.5524	PiedL
113	196	197	0.4000	3.5524	0.4000	3.6494	PiedL
114	197	198	0.4000	3.6494	0.4000	3.7463	PiedL
115	198	199	0.4000	3.7463	0.4000	3.8433	PiedL
116	199	200	0.4000	3.8433	0.4000	3.9402	PiedL
117	200	201	0.4000	3.9402	0.4000	4.0372	PiedL
118	201	202	0.4000	4.0372	0.4000	4.1341	PiedL
119	202	203	0.4000	4.1341	0.4000	4.2311	PiedL
120	203	204	0.4000	4.2311	0.4000	4.3280	PiedL
121	204	205	0.4000	4.3280	0.4000	4.4250	PiedL
122	205	206	0.4000	4.4250	0.4000	4.5220	PiedL
123	206	207	0.4000	4.5220	0.4000	4.6189	PiedL
124	207	208	0.4000	4.6189	0.4000	4.7159	PiedL
125	208	209	0.4000	4.7159	0.4000	4.8128	PiedL
126	209	210	0.4000	4.8128	0.4000	4.9098	PiedL
127	210	211	0.4000	4.9098	0.4000	5.0067	PiedL
128	211	212	0.4000	5.0067	0.4000	5.1037	PiedL
129	212	213	0.4000	5.1037	0.4000	5.2006	PiedL
130	213	214	0.4000	5.2006	0.4000	5.2976	PiedL
131	214	215	0.4000	5.2976	0.4000	5.3945	PiedL
132	215	216	0.4000	5.3945	0.4000	5.4915	PiedL
133	216	217	0.4000	5.4915	0.4000	5.5884	PiedL
134	217	218	0.4000	5.5884	0.4000	5.6854	PiedL
135	218	219	0.4000	5.6854	0.4000	5.7823	PiedL
136	219	220	0.4000	5.7823	0.4000	5.8793	PiedL
137	220	221	0.4000	5.8793	0.4000	5.9762	PiedL
138	221	222	0.4000	5.9762	0.4000	6.0732	PiedL
139	222	223	0.4000	6.0732	0.4000	6.1701	PiedL
140	223	224	0.4000	6.1701	0.4000	6.2671	PiedL
141	224	225	0.4000	6.2671	0.4000	6.3640	PiedL
142	225	226	0.4000	6.3640	0.4000	6.4610	PiedL
143	226	227	0.4000	6.4610	0.4000	6.5579	PiedL

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	175 di 181

144	227	228	0.4000	6.5579	0.4000	6.6549	PiedL
145	228	229	0.4000	6.6549	0.4000	6.7518	PiedL
146	229	230	0.4000	6.7518	0.4000	6.8488	PiedL
147	230	231	0.4000	6.8488	0.4000	6.9457	PiedL
148	231	232	0.4000	6.9457	0.4000	7.0427	PiedL
149	232	233	0.4000	7.0427	0.4000	7.1396	PiedL
150	233	234	0.4000	7.1396	0.4000	7.2366	PiedL
151	234	235	0.4000	7.2366	0.4000	7.3335	PiedL
152	235	236	0.4000	7.3335	0.4000	7.4305	PiedL
153	236	237	0.4000	7.4305	0.4000	7.5274	PiedL
154	237	238	0.4000	7.5274	0.4000	7.6244	PiedL
155	238	239	0.4000	7.6244	0.4000	7.7213	PiedL
156	239	240	0.4000	7.7213	0.4000	7.8183	PiedL
157	240	241	0.4000	7.8183	0.4000	7.9152	PiedL
158	241	242	0.4000	7.9152	0.4000	8.0122	PiedL
159	242	243	0.4000	8.0122	0.4000	8.1091	PiedL
160	243	244	0.4000	8.1091	0.4000	8.2061	PiedL
161	244	245	0.4000	8.2061	0.4000	8.3030	PiedL
162	245	489	0.4000	8.3030	0.4000	8.4000	PiedL
163	81	327	8.1000	0.4500	8.1000	0.5470	PiedR
164	327	328	8.1000	0.5470	8.1000	0.6439	PiedR
165	328	329	8.1000	0.6439	8.1000	0.7409	PiedR
166	329	330	8.1000	0.7409	8.1000	0.8378	PiedR
167	330	331	8.1000	0.8378	8.1000	0.9348	PiedR
168	331	332	8.1000	0.9348	8.1000	1.0317	PiedR
169	332	333	8.1000	1.0317	8.1000	1.1287	PiedR
170	333	334	8.1000	1.1287	8.1000	1.2256	PiedR
171	334	335	8.1000	1.2256	8.1000	1.3226	PiedR
172	335	336	8.1000	1.3226	8.1000	1.4195	PiedR
173	336	337	8.1000	1.4195	8.1000	1.5165	PiedR
174	337	338	8.1000	1.5165	8.1000	1.6134	PiedR
175	338	339	8.1000	1.6134	8.1000	1.7104	PiedR
176	339	340	8.1000	1.7104	8.1000	1.8073	PiedR

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	176 di 181

177	340	341	8.1000	1.8073	8.1000	1.9043	PiedR
178	341	342	8.1000	1.9043	8.1000	2.0012	PiedR
179	342	343	8.1000	2.0012	8.1000	2.0982	PiedR
180	343	344	8.1000	2.0982	8.1000	2.1951	PiedR
181	344	345	8.1000	2.1951	8.1000	2.2921	PiedR
182	345	346	8.1000	2.2921	8.1000	2.3890	PiedR
183	346	347	8.1000	2.3890	8.1000	2.4860	PiedR
184	347	348	8.1000	2.4860	8.1000	2.5829	PiedR
185	348	349	8.1000	2.5829	8.1000	2.6799	PiedR
186	349	350	8.1000	2.6799	8.1000	2.7768	PiedR
187	350	351	8.1000	2.7768	8.1000	2.8738	PiedR
188	351	352	8.1000	2.8738	8.1000	2.9707	PiedR
189	352	353	8.1000	2.9707	8.1000	3.0677	PiedR
190	353	354	8.1000	3.0677	8.1000	3.1646	PiedR
191	354	355	8.1000	3.1646	8.1000	3.2616	PiedR
192	355	356	8.1000	3.2616	8.1000	3.3585	PiedR
193	356	357	8.1000	3.3585	8.1000	3.4555	PiedR
194	357	358	8.1000	3.4555	8.1000	3.5524	PiedR
195	358	359	8.1000	3.5524	8.1000	3.6494	PiedR
196	359	360	8.1000	3.6494	8.1000	3.7463	PiedR
197	360	361	8.1000	3.7463	8.1000	3.8433	PiedR
198	361	362	8.1000	3.8433	8.1000	3.9402	PiedR
199	362	363	8.1000	3.9402	8.1000	4.0372	PiedR
200	363	364	8.1000	4.0372	8.1000	4.1341	PiedR
201	364	365	8.1000	4.1341	8.1000	4.2311	PiedR
202	365	366	8.1000	4.2311	8.1000	4.3280	PiedR
203	366	367	8.1000	4.3280	8.1000	4.4250	PiedR
204	367	368	8.1000	4.4250	8.1000	4.5220	PiedR
205	368	369	8.1000	4.5220	8.1000	4.6189	PiedR
206	369	370	8.1000	4.6189	8.1000	4.7159	PiedR
207	370	371	8.1000	4.7159	8.1000	4.8128	PiedR
208	371	372	8.1000	4.8128	8.1000	4.9098	PiedR
209	372	373	8.1000	4.9098	8.1000	5.0067	PiedR

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	177 di 181

210	373	374	8.1000	5.0067	8.1000	5.1037	PiedR
211	374	375	8.1000	5.1037	8.1000	5.2006	PiedR
212	375	376	8.1000	5.2006	8.1000	5.2976	PiedR
213	376	377	8.1000	5.2976	8.1000	5.3945	PiedR
214	377	378	8.1000	5.3945	8.1000	5.4915	PiedR
215	378	379	8.1000	5.4915	8.1000	5.5884	PiedR
216	379	380	8.1000	5.5884	8.1000	5.6854	PiedR
217	380	381	8.1000	5.6854	8.1000	5.7823	PiedR
218	381	382	8.1000	5.7823	8.1000	5.8793	PiedR
219	382	383	8.1000	5.8793	8.1000	5.9762	PiedR
220	383	384	8.1000	5.9762	8.1000	6.0732	PiedR
221	384	385	8.1000	6.0732	8.1000	6.1701	PiedR
222	385	386	8.1000	6.1701	8.1000	6.2671	PiedR
223	386	387	8.1000	6.2671	8.1000	6.3640	PiedR
224	387	388	8.1000	6.3640	8.1000	6.4610	PiedR
225	388	389	8.1000	6.4610	8.1000	6.5579	PiedR
226	389	390	8.1000	6.5579	8.1000	6.6549	PiedR
227	390	391	8.1000	6.6549	8.1000	6.7518	PiedR
228	391	392	8.1000	6.7518	8.1000	6.8488	PiedR
229	392	393	8.1000	6.8488	8.1000	6.9457	PiedR
230	393	394	8.1000	6.9457	8.1000	7.0427	PiedR
231	394	395	8.1000	7.0427	8.1000	7.1396	PiedR
232	395	396	8.1000	7.1396	8.1000	7.2366	PiedR
233	396	397	8.1000	7.2366	8.1000	7.3335	PiedR
234	397	398	8.1000	7.3335	8.1000	7.4305	PiedR
235	398	399	8.1000	7.4305	8.1000	7.5274	PiedR
236	399	400	8.1000	7.5274	8.1000	7.6244	PiedR
237	400	401	8.1000	7.6244	8.1000	7.7213	PiedR
238	401	402	8.1000	7.7213	8.1000	7.8183	PiedR
239	402	403	8.1000	7.8183	8.1000	7.9152	PiedR
240	403	404	8.1000	7.9152	8.1000	8.0122	PiedR
241	404	405	8.1000	8.0122	8.1000	8.1091	PiedR
242	405	406	8.1000	8.1091	8.1000	8.2061	PiedR

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	178 di 181

243	406	407	8.1000	8.2061	8.1000	8.3030	PiedR
244	407	533	8.1000	8.3030	8.1000	8.4000	PiedR
245	489	490	0.4000	8.4000	0.5333	8.4000	Trav
246	490	491	0.5333	8.4000	0.6667	8.4000	Trav
247	491	492	0.6667	8.4000	0.8000	8.4000	Trav
248	492	493	0.8000	8.4000	0.9250	8.4000	Trav
249	493	494	0.9250	8.4000	1.0500	8.4000	Trav
250	494	495	1.0500	8.4000	1.2382	8.4000	Trav
251	495	496	1.2382	8.4000	1.4265	8.4000	Trav
252	496	497	1.4265	8.4000	1.6147	8.4000	Trav
253	497	498	1.6147	8.4000	1.8029	8.4000	Trav
254	498	499	1.8029	8.4000	1.9912	8.4000	Trav
255	499	500	1.9912	8.4000	2.1794	8.4000	Trav
256	500	501	2.1794	8.4000	2.3676	8.4000	Trav
257	501	502	2.3676	8.4000	2.5559	8.4000	Trav
258	502	503	2.5559	8.4000	2.7441	8.4000	Trav
259	503	504	2.7441	8.4000	2.9324	8.4000	Trav
260	504	505	2.9324	8.4000	3.1206	8.4000	Trav
261	505	506	3.1206	8.4000	3.3088	8.4000	Trav
262	506	507	3.3088	8.4000	3.4971	8.4000	Trav
263	507	508	3.4971	8.4000	3.6853	8.4000	Trav
264	508	509	3.6853	8.4000	3.8735	8.4000	Trav
265	509	510	3.8735	8.4000	4.0618	8.4000	Trav
266	510	511	4.0618	8.4000	4.2500	8.4000	Trav
267	511	512	4.2500	8.4000	4.4382	8.4000	Trav
268	512	513	4.4382	8.4000	4.6265	8.4000	Trav
269	513	514	4.6265	8.4000	4.8147	8.4000	Trav
270	514	515	4.8147	8.4000	5.0029	8.4000	Trav
271	515	516	5.0029	8.4000	5.1912	8.4000	Trav
272	516	517	5.1912	8.4000	5.3794	8.4000	Trav
273	517	518	5.3794	8.4000	5.5676	8.4000	Trav
274	518	519	5.5676	8.4000	5.7559	8.4000	Trav
275	519	520	5.7559	8.4000	5.9441	8.4000	Trav

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	179 di 181

276	520	521	5.9441	8.4000	6.1324	8.4000	Trav
277	521	522	6.1324	8.4000	6.3206	8.4000	Trav
278	522	523	6.3206	8.4000	6.5088	8.4000	Trav
279	523	524	6.5088	8.4000	6.6971	8.4000	Trav
280	524	525	6.6971	8.4000	6.8853	8.4000	Trav
281	525	526	6.8853	8.4000	7.0735	8.4000	Trav
282	526	527	7.0735	8.4000	7.2618	8.4000	Trav
283	527	528	7.2618	8.4000	7.4500	8.4000	Trav
284	528	529	7.4500	8.4000	7.5750	8.4000	Trav
285	529	530	7.5750	8.4000	7.7000	8.4000	Trav
286	530	531	7.7000	8.4000	7.8333	8.4000	Trav
287	531	532	7.8333	8.4000	7.9667	8.4000	Trav
288	532	533	7.9667	8.4000	8.1000	8.4000	Trav
289	1	82	0.4000	0.4500	0.4000	-0.5500	MollaF
290	2	83	0.4800	0.4500	0.4800	-0.5500	MollaF
291	3	84	0.5600	0.4500	0.5600	-0.5500	MollaF
292	4	85	0.6400	0.4500	0.6400	-0.5500	MollaF
293	5	86	0.7200	0.4500	0.7200	-0.5500	MollaF
294	6	87	0.8000	0.4500	0.8000	-0.5500	MollaF
295	7	88	0.8986	0.4500	0.8986	-0.5500	MollaF
296	8	89	0.9971	0.4500	0.9971	-0.5500	MollaF
297	9	90	1.0957	0.4500	1.0957	-0.5500	MollaF
298	10	91	1.1943	0.4500	1.1943	-0.5500	MollaF
299	11	92	1.2929	0.4500	1.2929	-0.5500	MollaF
300	12	93	1.3914	0.4500	1.3914	-0.5500	MollaF
301	13	94	1.4900	0.4500	1.4900	-0.5500	MollaF
302	14	95	1.5886	0.4500	1.5886	-0.5500	MollaF
303	15	96	1.6871	0.4500	1.6871	-0.5500	MollaF
304	16	97	1.7857	0.4500	1.7857	-0.5500	MollaF
305	17	98	1.8843	0.4500	1.8843	-0.5500	MollaF
306	18	99	1.9829	0.4500	1.9829	-0.5500	MollaF
307	19	100	2.0814	0.4500	2.0814	-0.5500	MollaF
308	20	101	2.1800	0.4500	2.1800	-0.5500	MollaF

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	180 di 181

309	21	102	2.2786	0.4500	2.2786	-0.5500	MollaF
310	22	103	2.3771	0.4500	2.3771	-0.5500	MollaF
311	23	104	2.4757	0.4500	2.4757	-0.5500	MollaF
312	24	105	2.5743	0.4500	2.5743	-0.5500	MollaF
313	25	106	2.6729	0.4500	2.6729	-0.5500	MollaF
314	26	107	2.7714	0.4500	2.7714	-0.5500	MollaF
315	27	108	2.8700	0.4500	2.8700	-0.5500	MollaF
316	28	109	2.9686	0.4500	2.9686	-0.5500	MollaF
317	29	110	3.0671	0.4500	3.0671	-0.5500	MollaF
318	30	111	3.1657	0.4500	3.1657	-0.5500	MollaF
319	31	112	3.2643	0.4500	3.2643	-0.5500	MollaF
320	32	113	3.3629	0.4500	3.3629	-0.5500	MollaF
321	33	114	3.4614	0.4500	3.4614	-0.5500	MollaF
322	34	115	3.5600	0.4500	3.5600	-0.5500	MollaF
323	35	116	3.6586	0.4500	3.6586	-0.5500	MollaF
324	36	117	3.7571	0.4500	3.7571	-0.5500	MollaF
325	37	118	3.8557	0.4500	3.8557	-0.5500	MollaF
326	38	119	3.9543	0.4500	3.9543	-0.5500	MollaF
327	39	120	4.0529	0.4500	4.0529	-0.5500	MollaF
328	40	121	4.1514	0.4500	4.1514	-0.5500	MollaF
329	41	122	4.2500	0.4500	4.2500	-0.5500	MollaF
330	42	123	4.3486	0.4500	4.3486	-0.5500	MollaF
331	43	124	4.4471	0.4500	4.4471	-0.5500	MollaF
332	44	125	4.5457	0.4500	4.5457	-0.5500	MollaF
333	45	126	4.6443	0.4500	4.6443	-0.5500	MollaF
334	46	127	4.7429	0.4500	4.7429	-0.5500	MollaF
335	47	128	4.8414	0.4500	4.8414	-0.5500	MollaF
336	48	129	4.9400	0.4500	4.9400	-0.5500	MollaF
337	49	130	5.0386	0.4500	5.0386	-0.5500	MollaF
338	50	131	5.1371	0.4500	5.1371	-0.5500	MollaF
339	51	132	5.2357	0.4500	5.2357	-0.5500	MollaF
340	52	133	5.3343	0.4500	5.3343	-0.5500	MollaF
341	53	134	5.4329	0.4500	5.4329	-0.5500	MollaF

SL03 - Nuovo Sottovia stradale al km 20+144.163
per ripristino viabilità locale – Relazione di calcolo

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IF0H	12 D 11	CL	SL030 0001	A	181 di 181

342	54	135	5.5314	0.4500	5.5314	-0.5500	MollaF
343	55	136	5.6300	0.4500	5.6300	-0.5500	MollaF
344	56	137	5.7286	0.4500	5.7286	-0.5500	MollaF
345	57	138	5.8271	0.4500	5.8271	-0.5500	MollaF
346	58	139	5.9257	0.4500	5.9257	-0.5500	MollaF
347	59	140	6.0243	0.4500	6.0243	-0.5500	MollaF
348	60	141	6.1229	0.4500	6.1229	-0.5500	MollaF
349	61	142	6.2214	0.4500	6.2214	-0.5500	MollaF
350	62	143	6.3200	0.4500	6.3200	-0.5500	MollaF
351	63	144	6.4186	0.4500	6.4186	-0.5500	MollaF
352	64	145	6.5171	0.4500	6.5171	-0.5500	MollaF
353	65	146	6.6157	0.4500	6.6157	-0.5500	MollaF
354	66	147	6.7143	0.4500	6.7143	-0.5500	MollaF
355	67	148	6.8129	0.4500	6.8129	-0.5500	MollaF
356	68	149	6.9114	0.4500	6.9114	-0.5500	MollaF
357	69	150	7.0100	0.4500	7.0100	-0.5500	MollaF
358	70	151	7.1086	0.4500	7.1086	-0.5500	MollaF
359	71	152	7.2071	0.4500	7.2071	-0.5500	MollaF
360	72	153	7.3057	0.4500	7.3057	-0.5500	MollaF
361	73	154	7.4043	0.4500	7.4043	-0.5500	MollaF
362	74	155	7.5029	0.4500	7.5029	-0.5500	MollaF
363	75	156	7.6014	0.4500	7.6014	-0.5500	MollaF
364	76	157	7.7000	0.4500	7.7000	-0.5500	MollaF
365	77	158	7.7800	0.4500	7.7800	-0.5500	MollaF
366	78	159	7.8600	0.4500	7.8600	-0.5500	MollaF
367	79	160	7.9400	0.4500	7.9400	-0.5500	MollaF
368	80	161	8.0200	0.4500	8.0200	-0.5500	MollaF
369	81	162	8.1000	0.4500	8.1000	-0.5500	MollaF