

COMMITTENTE:



DIREZIONE INVESTIMENTI
DIREZIONE PROGRAMMI INVESTIMENTI
DIRETTRICE SUD - PROGETTO ADRIATICA

PROGETTAZIONE:



DIREZIONE TECNICA
S.O. COORDINAMENTO TERRITORIALE SUD.

PROGETTO ESECUTIVO

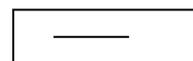
RIASSETTO NODO DI BARI

TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI CENTRALE E BARI TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015

Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD U – 8 (Conci 1-2)

SCALA:



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

I A 1 U 0 4 E 7 8 C L N V 0 1 0 0 4 0 8 B

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	INTEGRA	GIUGNO 2021	G. FICORELLA	GIUGNO 2021	G. DIMAGGIO	GIUGNO 2021	 D. Tiberti Gruppo Ferrovie dello Stato Direzione Investimenti UO Infrastrutture Sud Dott. Ing. Daniele Tiberti Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876
B	Emissione a seguito di ODI	L. LETTIERI	GENNAIO 2022	G. FICORELLA	GENNAIO 2022	G. DIMAGGIO	GENNAIO 2022	

File:IA1U04E78CLNV0100408B.DOC

n. Elab.:

INDICE

1	PREMESSA	4
2	SCOPO DEL DOCUMENTO	5
3	DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
3.1	GENERALITA' SUL CALCOLO	8
3.2	SCAVI E FASI COSTRUTTIVE.....	8
3.3	RIEMPIMENTI	8
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	9
5	MATERIALI	10
6	PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO	15
7	CRITERI DI VERIFICA	17
7.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI	17
7.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO	17
8	ANALISI DEI CARICHI E SOLLECITAZIONI	19
8.1	GEOMETRIA.....	20
8.2	MODELLO DI CALCOLO.....	21
8.3	ANALISI DEI CARICHI.....	22
8.4	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA E CARICHI PERMANENTI PORTATI.....	22
8.5	SPINTA SULLE PARETI DOVUTA AL TERRENO	22
8.6	SPINTA E SOTTOSPINTA IDRAULICA	24
8.7	SPINTA DEL SOVRACCARICO	25
8.8	SOVRACCARICHI MOBILI VARIABILI IN FONDAZIONE	26
8.9	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO.....	28
8.9.1	SLV.....	30
8.9.2	SLD.....	33

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	3 di 115

8.10	RITIRO, VISCOSITÀ E VARIAZIONI TERMICHE	36
8.11	CONDIZIONI DI CARICO	36
8.12	COMBINAZIONI DI CARICO	36
8.13	ESTRAPOLAZIONE SOLLECITAZIONI	41
8.14	GRAFICI SOLLECITAZIONI	42
8.15	RIEPILOGO ARMATURE	47
9	VERIFICHE	48
9.1	VERIFICHE FONDAZIONE	48
9.1.1	<i>Verifica soletta inferiore nodo piedritto</i>	48
9.1.2	<i>Verifica soletta inferiore campata</i>	52
9.2	VERIFICA PIEDRITTI SP.70	57
9.3	VERIFICA PARAPETTO	62
9.4	VERIFICA SLE DI DEFORMAZIONE	68
9.5	VERIFICA DI CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE	69
10	VERIFICA ATTACCO PALO-MURO	79
10.1	PESO PROPRIO PALO	79
10.2	AZIONE DEL VENTO	79
10.3	VERIFICA ATTACCO	82
10.4	VERIFICA AL RIFOLLAMENTO	87
11	TABULATO DI CALCOLO	89
11.1	CONDIZIONI DI CARICO	89
11.2	INVILUPPO DELLE COMBINAZIONI DI CARICO	103

1 PREMESSA

Nell'ambito del progetto del Riassetto del nodo di Bari, si prevede la realizzazione di un Sottovia ferroviario denominato sottovia S. Anna. In uscita allo scatolare è prevista la realizzazione di muri ad U di altezza via via decrescente a sostegno del terreno di monte.

I vari conci sono stati ricondotti ad 8 sezioni di calcolo al fine di ottimizzare spessori ed armature.

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento del "Concio 2" (come da indicazioni sugli elaborati grafici), di altezza massima di 3.8m, la cui validità può estendersi anche al concio 1 di altezza 3.15m:

Sezione di calcolo H		
Concio di altezza massima	n°2	
Altezza massima	3.80	m
Conci riconducibili	n°1 (h3.15)	
Spessore spiccato piedritto	0.70	m
Spessore fondazione	0.80	m

La larghezza trasversale interna è di 14.20m con pareti laterali di spessore da 0.70m a 0.40m e fondazione di 0.80m. Le dimensioni esterne della sezione trasversale risultano quindi pari a 15.60 m x 4.60 m di altezza.

Per ulteriori dettagli si rimanda agli elaborati grafici.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	5 di 115

2 SCOPO DEL DOCUMENTO

Nell'ambito degli interventi previsti per il "Riassetto del Nodo di Bari", la presente relazione si occupa della variante di tracciato tra Bari C.le e Bari Torre a Mare.

Le opere di viabilità in progetto, inerenti la realizzazione del Sottovia ferroviario sulla linea Bari-Lecce, sono necessarie per il collegamento del lungomare Giovanni Abbrescia e il nuovo quartiere S.Anna.

Lungo la viabilità principale, a monte e a valle dal sottovia ferroviario in progetto, denominato "Sottovia S.Anna", è prevista la realizzazione di muri a sostegno del terreno. In particolare si realizzano muri ad U lungo la maggior parte della tratta: questa scelta permette di limitare l'ingombro degli scavi lato monte che sarebbero richiesti da un classico muro di sostegno a mensola. Inoltre la presenza di una fondazione continua, contribuisce ad evitare la risalita locale della falda.

In uno dei tratti terminali invece è possibile realizzare dei muri a mensola.

Scopo del presente documento tecnico è quello di illustrare, nel dettaglio, i criteri di calcolo e le verifiche che hanno condotto al dimensionamento geotecnico e strutturale dei muri ad U.

Il codice di calcolo f.e.m. utilizzato per l'analisi strutturale mediante elaboratore è la versione 14.1.0 del programma SAP2000 della Computers & Structures.

3 DESCRIZIONE DELL'OPERA

Il concio di verifica "Concio 2" viene realizzato mediante una struttura in c.a. avente dimensioni interne in sezione trasversale di 14.20 per un'altezza costante di 3.80m per un tratto lungo 10.00m.

Il "Concio 1" ha altezza costante di 3.15m, e spessori identici al "Concio 2". Per queste caratteristiche, il suo dimensionamento può ritenersi ragionevolmente riconducibile a quello del "Concio 2".

La relazione riporta dapprima la descrizione delle opere in oggetto, definisce le norme adottate ed i materiali impiegati, identifica i carichi agenti ed infine riporta le verifiche nelle sezioni maggiormente sollecitate.

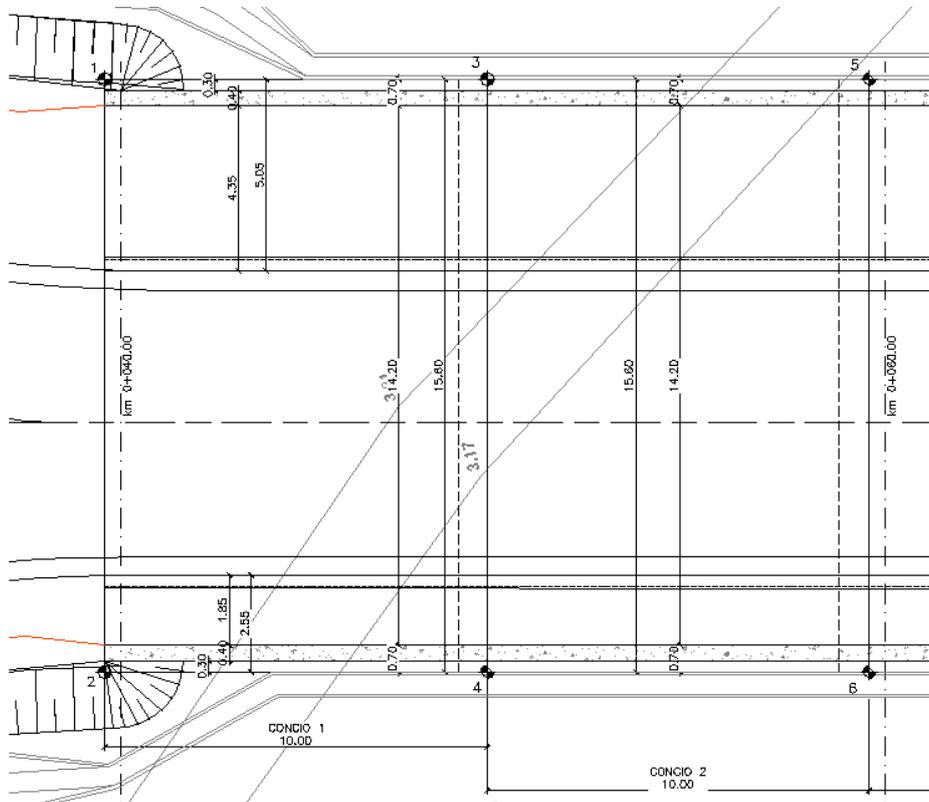


Figura 1 Stralcio planimetrico

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	7 di 115

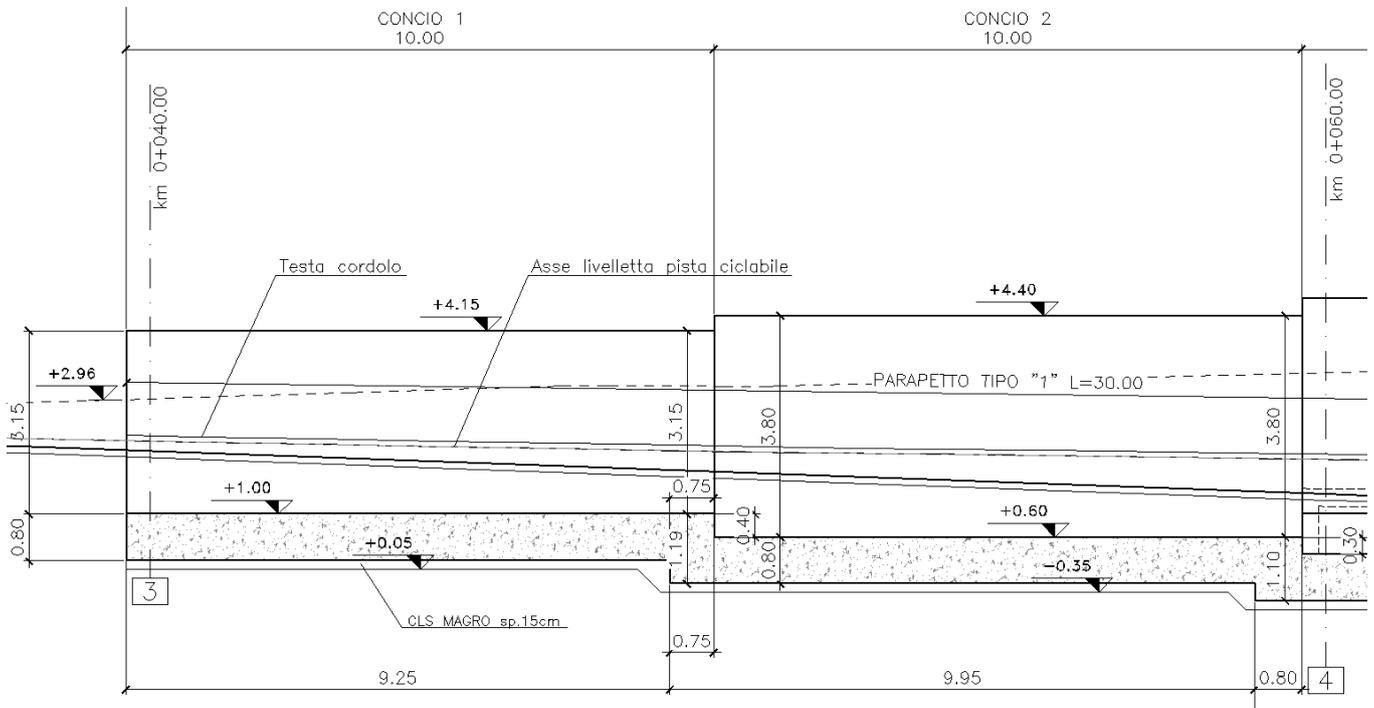


Figura 2 Sezione longitudinale

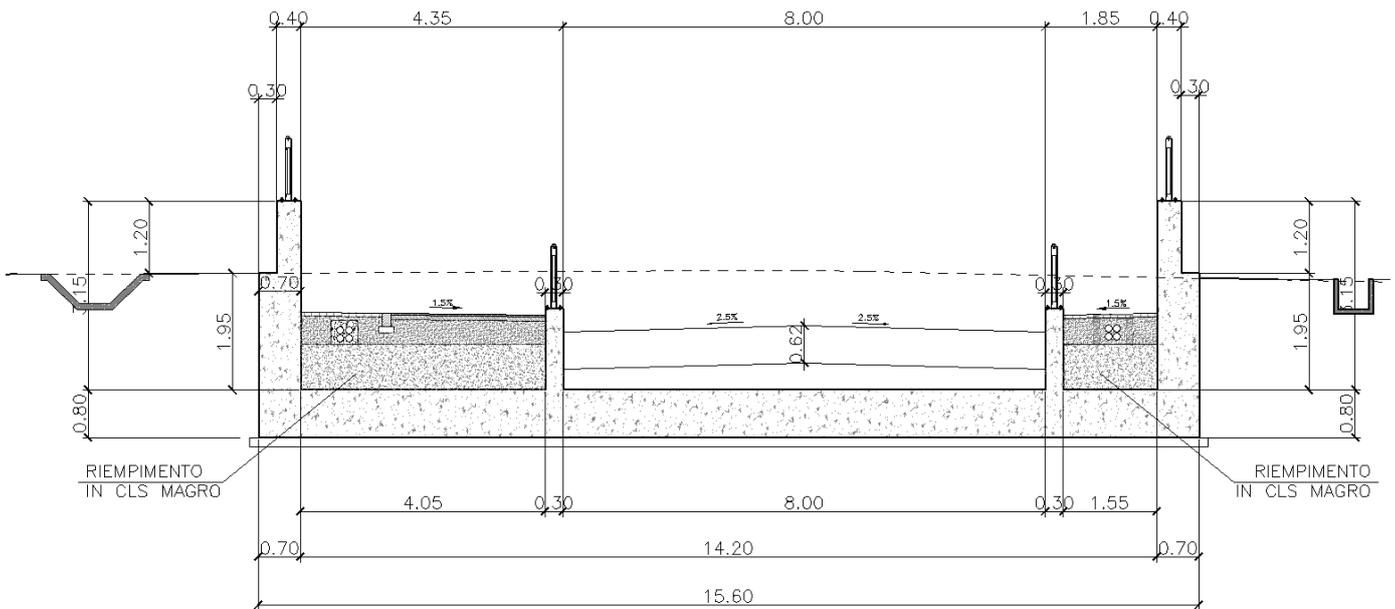


Figura 3 Sezione trasversale Concio 2



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	8 di 115

3.1 GENERALITA' SUL CALCOLO

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche delle strutture interrate, per le quali si fa riferimento alle "Nuove Norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14 gennaio 2008" e alle istruzioni RFI.

L'opera verrà calcolata nella configurazione finale di ritombamento a tergo dei piedritti.

L'opera ricade nel Comune di Bari. Con la nuova classificazione sismica definita dal DM. 14.01.2008 l'accelerazione del terreno e i parametri fondamentali per definire l'azione sismica vengono calcolati a livello puntuale in base al reticolo di riferimento.

Dal punto di vista sismico, l'opera è inquadrata in classe d'uso III e VN 75 anni.

3.2 SCAVI E FASI COSTRUTTIVE

L'opera verrà realizzata mediante scavo a cielo aperto.

Nei tratti in adacenza al sottovia è prevista la realizzazione di opere provvisorie a protezione dei binari. Relativamente alla pendenza degli scavi si ha:

- Per i Conci da 1 a 4 e da 24 a 27 scavi a pendenza 1/1;
- Per i Conci da 5 a 23 i primi 6.0 m da fondo scavo con pendenza $3(\text{verticale})/2(\text{orizzontale})$, banca orizzontale e in superficie pendenza 1/1.

3.3 RIEMPIMENTI

Per il terreno di riempimento si prevedono le seguenti caratteristiche:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

$$\phi' = 34^\circ$$

$$\gamma = 19 \text{ kN/mc}$$

4 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le verifiche sono state eseguite secondo i metodi classici della scienza delle costruzioni e nel rispetto della seguente normativa:

- L. 5 novembre 1971 n. 1086: Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.
- Legge n. 64 del 2 febbraio 1974: Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.
- D.M. del 14.01.2008 “Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni” (G.U. n.29 del 04.02.2008);
- Circolare del 02.02.2009 contenente le istruzioni per le l’applicazione delle “Nuove norme tecniche per le costruzioni” di cui al D.M. del 14.01.2008 (G.U. n.47 del 26.02.2009).
- “Specificazione per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie” (rif. RFI-DTC-INC-CS-SP-IFS-001-A);
- “Specificazione per la progettazione e l’esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario” (rif. RFI-DTC-INC-PO-SP-IFS-001-A).
- RFI DINIC MA CS 00 001 C – Manuale di progettazione corpo stradale – RFI 2004
- RFI DTC SI SP IFS 001 E - Capitolato generale tecnico di appalto delle opere civili – RFI 2021

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	10 di 115

5 MATERIALI

Il progetto sarà realizzato utilizzando i seguenti materiali:

Per i conci da 1 a 16 si assume:

CALCESTRUZZI			
Classe di resistenza: MAGRONE			
C12/15			
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	15	N/mm ²
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	12.45	N/mm ²
Classe di esposizione		X0	
Classe di resistenza: ELEVAZIONE			
C35/45			
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	45	N/mm ²
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	37.35	N/mm ²
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	45.35	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.35	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	4.02	N/mm ²
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	34625	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.35	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.36	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza SLU:	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	21.2	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.56	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza situazioni eccezionali:	$\gamma_c =$	1	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica Eccez.:	$f_{cd} =$	31.7	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - Eccez.:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm ²
Coefficiente di sicurezza SLE:	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	37.4	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm ²
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	22.41	N/mm ²
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	16.81	N/mm ²
Classe di esposizione		XS3	
Classe di consistenza slump:		S3-S4	
Contenuto minimo di cemento:		320	daN/m ³
Massima dimensione aggregato		25	mm
Massimo rapporto A/C		0.45	
Copriferro		60	mm

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	11 di 115

Classe di resistenza: FONDAZIONI MURI AD U SOTTOFALDA		C35/45	
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	45	N/mm^2
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	37.35	N/mm^2
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	45.35	N/mm^2
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.35	N/mm^2
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	4.02	N/mm^2
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	34625	N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.35	N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.36	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	21.2	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.56	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	37.4	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm^2
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	22.41	N/mm^2
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	16.81	N/mm^2
Classe di esposizione		XS3	
Classe di consistenza slump:		S3-S4	
Contenuto minimo di cemento:		320	daN/m^3
Rapporto A/C		0.45	
Massima dimensione aggregato		25	mm
Copriferro		60	mm

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	12 di 115

Per i conci da 17 a 24 si assume:

CALCESTRUZZI

Classe di resistenza: MAGRONE

C12/15

Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	15	N/mm^2
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	12.45	N/mm^2
Classe di esposizione		X0	

Classe di resistenza: ELEVAZIONE

C32/40

Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	40	N/mm^2
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	33.2	N/mm^2
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	41.2	N/mm^2
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm^2
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm^2
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	33643	N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.17	N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.03	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	18.8	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.45	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza situazioni eccezionali:</i>	$\gamma_c =$	1	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica Eccez.:	$f_{cd} =$	28.2	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - Eccez:	$f_{ctd} =$	2.17	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	33.2	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.17	N/mm^2
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	19.92	N/mm^2
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm^2
Classe di esposizione		XS1	
Classe di consistenza slump:		S3-S4	
Contenuto minimo di cemento:		340	daN/m^3
Massima dimensione aggregato		25	mm
Massimo rapporto A/C		0.45	
Copriferro		50	mm

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	13 di 115

Classe di resistenza: FONDAZIONI MURI AD U	C32/40		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	40	N/mm ²
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	33.2	N/mm ²
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	41.2	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm ²
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	33643	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.17	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.03	N/mm ²
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	18.8	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.45	N/mm ²
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	33.2	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.17	N/mm ²
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	19.92	N/mm ²
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm ²
Classe di esposizione		XS1	
Classe di consistenza slump:		S3-S4	
Contenuto minimo di cemento:		340	daN/m ³
Rapporto A/C		0.45	
Massima dimensione aggregato		25	mm
Copriferro		50	mm

Acciaio per cemento armato

Acciaio per cemento armato tipo B450C secondo D.M. 14.01.2008, avente le seguenti caratteristiche:

Tensione caratteristica di snervamento	$f_{yk} \geq$	450	N/mm ²
Tensione caratteristica di rottura	$f_{tk} \geq$	540	N/mm ²
Modulo elastico	$E_s =$	2.1E+05	N/mm ²
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_s =$	1.15	
Resistenza di calcolo SLU:	$f_{sd} =$	391.30	N/mm ²
Tensione di calcolo SLE:	$\sigma_{y,ad} =$	360	N/mm ²

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	14 di 115

Deve rispettare i requisiti indicati nella seguente tabella

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{v, nom}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t, nom}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_v/f_{v, nom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$:	$\leq 1,25$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12$ mm	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40$ mm	10 ϕ	

6 PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO

Lungo il tracciato in esame si rinvencono fundamentalmente depositi lapidei. Procedendo a partire dal p.c. fino alla massima profondità investigata (30.0 m) si riscontra la presenza delle seguenti unità:

- Unità TV - Terreno vegetale: si tratta del primo strato di spessore pari a circa 60÷70 cm, costituito da sabbia con resti vegetali;
- Unità S – Sabbia e Sabbia limosa: sabbia / sabbia limosa con ciottoli calcarei e/o calcarenitici;
- Unità CBA - Calcari di Bari: si tratta di calcari dolomitici bianchi o grigio chiari. L'ammasso si presenta da fratturato a molto fratturato, duro, e caratterizzato talvolta dalla presenza di vuoti generati da dissoluzione carsica, quasi sempre riempiti da materiale residuale di colore rossastro, a granulometria limo – sabbiosa. All'interno di tale unità si intercetta una fascia di alterazione denominata CBAalt.

Unità	Stratigrafia (m da p.c.)	Peso per unità di volume γ_g (kN/m ³)	Angolo di attrito efficace ϕ' (°)	Coesione efficace c' (kPa)	E' (MPa)
S	0.0÷2.00	20	35	0	30
CBAalt	>2.0	24	35	10	200

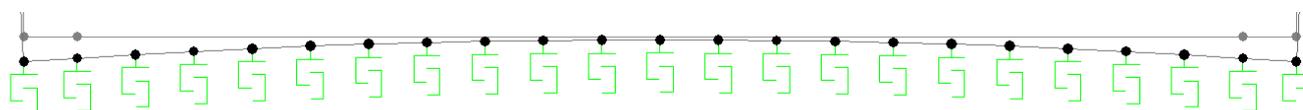
Si considera un valore di Modulo elastico della roccia pari a:

$$E = 200 \text{ MPa}$$

Assumendo il coefficiente di Poisson $\nu = 0.24$, si ricava la costante di Winkler con la formula

$$k_v = \frac{E}{B(1 - \nu^2)}$$

Nell'ipotesi di analisi elastico-lineare, si assegna alle aste di fondazione del modello un valore di "linear spring" pari a $K = 10000 \text{ kN/mc}$ (a favore di sicurezza), sfruttando la funzione del SAP2000 che distribuisce automaticamente l'assegnazione del K ai nodi della mesh:





RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	16 di 115

Per il terreno di ritombamento si adotteranno i seguenti parametri:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

$$\phi' = 34^\circ$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/mc}$$

Ai fini del dimensionamento delle opere definitive è stata considerata una falda posta cautelativamente a +0.5m sul livello del mare

Per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geotecnica.

7 CRITERI DI VERIFICA

7.1 Verifiche agli stati limite ultimi

La verifica di resistenza delle sezioni nei vari elementi strutturali, viene condotta tenendo conto delle sollecitazioni più gravose che si individuano nelle diverse combinazioni di carico.

Le verifiche si basano sul concetto dei coefficienti di sicurezza parziali e considerano due famiglie di combinazioni (indicate come A1-M1 e A2-M2) generate con le seguenti modalità:

- caso A1-M1: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati le azioni permanenti e variabili con i coefficienti (γ_G, γ_Q) e vengono lasciate inalterate le caratteristiche di resistenza del terreno. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per stabilire la capacità strutturale delle opere che interagiscono con il terreno.
- caso A2-M2: in questo tipo di combinazioni vengono incrementati i carichi variabili e vengono ridotte le caratteristiche di resistenza del terreno ($tg(\phi), c' \text{ o } c_u$) secondo i coefficienti parziali ($\gamma_{tan\phi}, \gamma_{c'}, \gamma_{c_u}, \gamma_{qu}$) definiti da normativa. Le combinazioni ottenute sono rilevanti per il dimensionamento geotecnico.

Le combinazioni e i coefficienti moltiplicativi delle singole azioni vengono definiti in base a quanto indicato al paragrafo 5.1.3.12. del D.M.14/01/08 e alle Istruzioni RFI.

Nei successivi paragrafi saranno condotte le verifiche per le condizioni di carico più gravose fra le condizioni di esercizio e in fase di costruzione (considerando le combinazioni di carico che portano rispettivamente ai valori massimi di azione assiale, momento flettente e taglio), nelle sezioni significative.

7.2 Verifiche agli stati limite di esercizio

Ai fini delle verifiche degli stati limite di esercizio si definiscono le seguenti combinazioni (D.M. del 14.01.2008 par.2.5.3):

$$\text{Rara)} \quad \Rightarrow \quad G1+G2 + Q_{k1} + \sum_i \psi_{0i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{Frequente)} \quad \Rightarrow \quad G1+G2 + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

$$\text{Quasi permanente)} \Rightarrow G1+G2 + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \sum_i \psi_{2i} \cdot Q_{ki}$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	18 di 115

Verifica a Fessurazione

In relazione all'aggressività ambientale e alla sensibilità dell'acciaio, l'apertura limite delle fessure è riportato nel prospetto seguente:

Tabella 1 – Criteri di scelta dello stato limite di fessurazione -

Gruppi di esigenza	Condizioni ambientali	Combinazione di azione	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	wd	Stato limite	wd
a	Ordinarie	frequente	ap. fessure	$\leq w_2$	ap. fessure	$\leq w_3$
		quasi permanente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
b	Aggressive	frequente	ap. fessure	$\leq w_1$	ap. fessure	$\leq w_2$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$
c	Molto Aggressive	frequente	formazione fessure	-	ap. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	ap. fessure	$\leq w_1$

I valori limite sono pari a:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

$$w_2 = 0.3 \text{ mm}$$

$$w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Nelle verifiche dell'opera in esame, per classi di esposizione XS1 e XS3 (presenza di acqua marina) si è assunta a la condizione ambientale molto aggressiva.

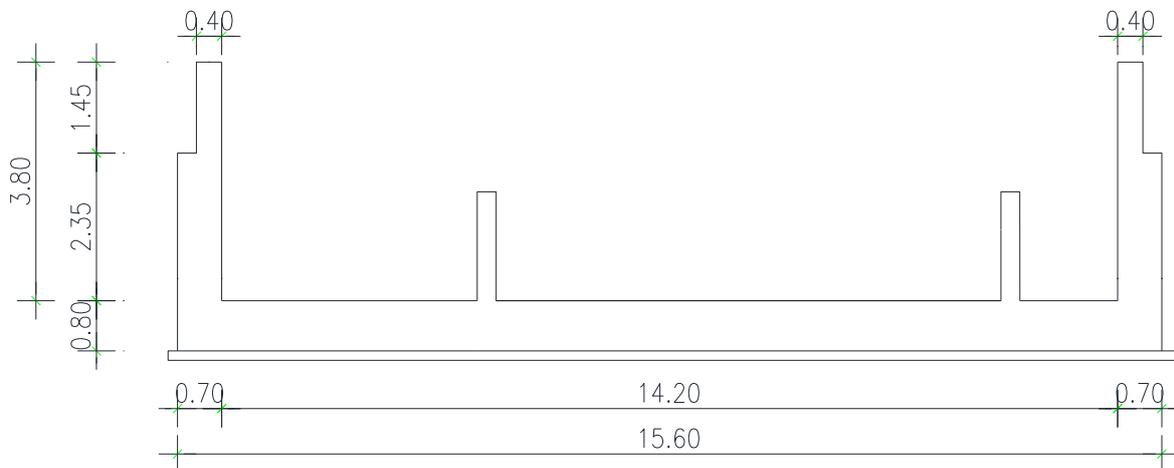
La verifica a fessurazione è condotta in ottemperanza al par. 1.8.3.2.4 delle "Istruzioni per la Progettazione e l'Esecuzione di Ponti Ferroviari - RFI DTC-ICI-PO SP INF 001", accertando, con riferimento alla combinazione di carico "Rara", quanto segue:

- Stato limite di formazione delle fessure: in sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio, che la massima trazione nel calcestruzzo σ_{ct} sia inferiore alla resistenza caratteristica a trazione per flessione f_{ctk} : se risultasse $\sigma_{ct} > f_{ctk}$ si procede alla verifica di apertura delle fessure.
- Stato limite di apertura delle fessure: che l'apertura convenzionale delle fessure sia inferiore al valore $w_1 = 0.20$ mm per tutti gli elementi strutturali (ipotizzati in ambiente aggressivo o comunque in condizioni non ispezionabili).

8 ANALISI DEI CARICHI E SOLLECITAZIONI

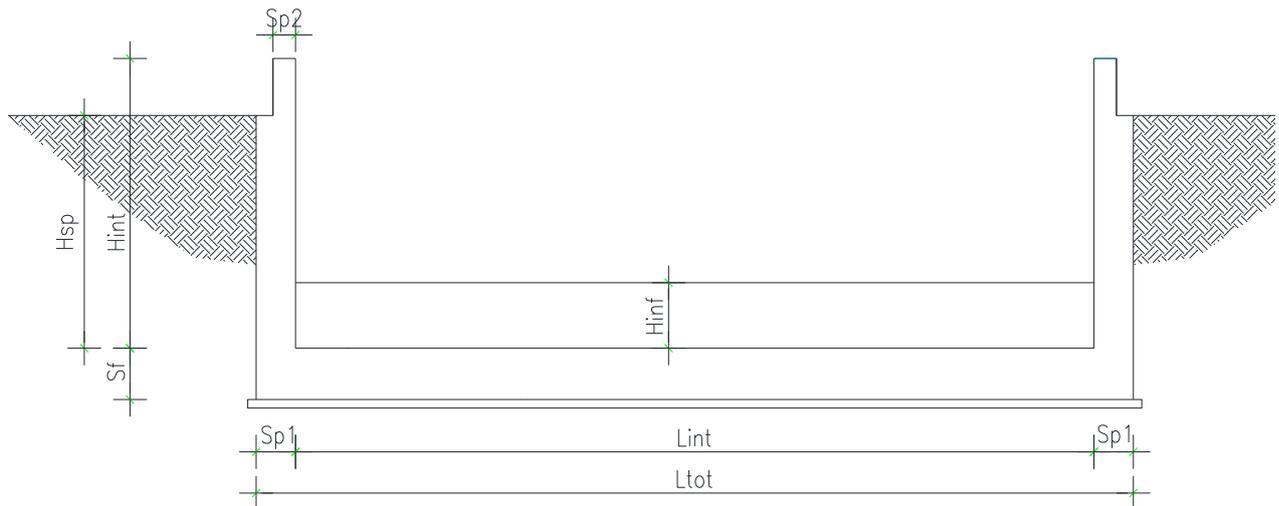
La dimensione interna è di 14.20m e l'altezza interna pari a 3.80m, con piedritti di spessore da 0.70m allo spiccato, fino a 0.40 nel tratto che funge da parapetto, come indicato nella figura seguente. La soletta inferiore ha spessore 0.80m.

Nel seguito verrà esaminata una striscia di scatolare avente lunghezza di 1.00 m. In figura si riporta schematicamente la geometria dell'opera.



Sezione corrente muro ad U

8.1 Geometria



DATI GEOMETRICI

Grandezza	Simbolo	Valore	U.M.
larghezza totale opera	L_{tot}	15.60	m
larghezza utile opera	L_{int}	14.20	m
larghezza interasse	L_a	14.90	m
spessore soletta superiore	S_s	0.00	m
spessore piedritti 1	S_{p1}	0.70	m
spessore piedritti 2	S_{p2}	0.40	m
spessore fondazione	S_f	0.80	m
altezza libera opera	H_{int}	3.80	m
altezza terreno spingente	H_{sp}	2.80	m
spessore magrone su soletta sup.	H_m	0.00	m
spessore massiciata+arm.	H_{Rb}	0.00	m
spessore terreno ricoprimento	H_{rsup}	0.00	m
spessore ricoprimento inferiore max	$H_{rinfinmax}$	1.10	m
spessore ricoprimento inferiore min	$H_{rinfinmin}$	0.70	m

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	21 di 115

8.2 Modello di calcolo

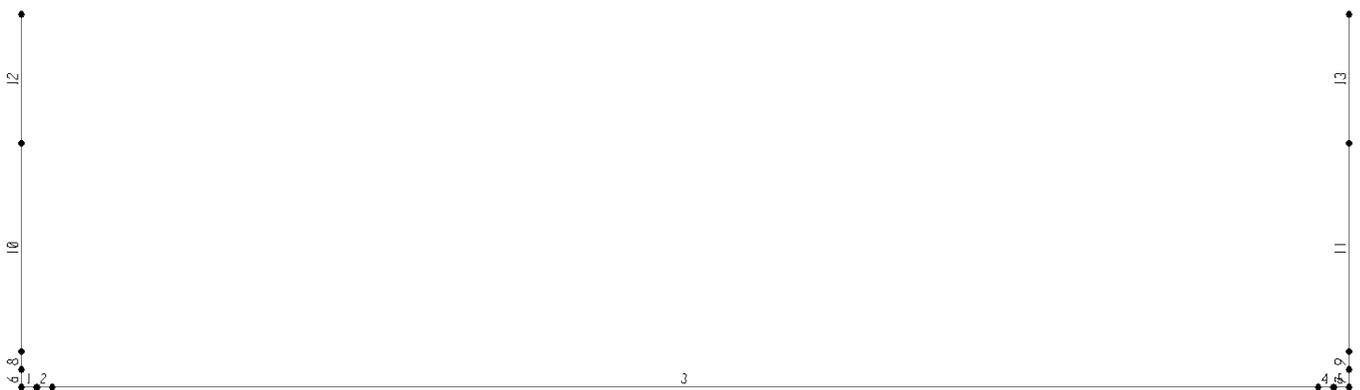
Il modello di calcolo attraverso il quale è schematizzata la struttura è quello del telaio su letto di molle alla Winkler.

Il modello considerato per l'analisi è quello di una sezione ad U di profondità unitaria (1.00m) soggetto alle azioni di norma.

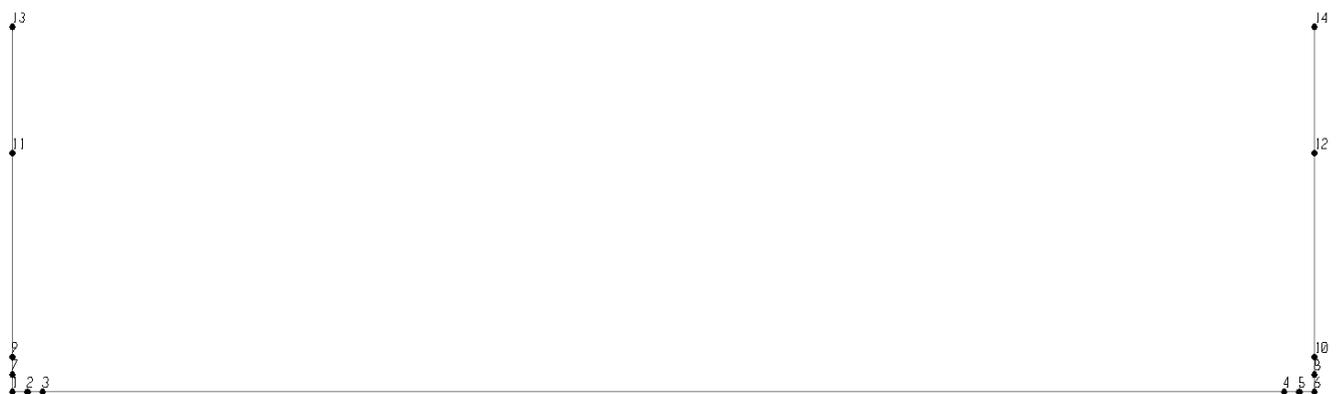
In corrispondenza dei vertici dello scatolare sono stati inseriti dei braccetti rigidi (elementi di lunghezza pari alla metà dello spessore della membratura) per la lettura delle sollecitazioni nodali: si considera infatti il momento di verifica nella mezzeria di tale braccetto, il taglio invece all'estremità.

Il terreno di fondazione è stato modellato utilizzando la schematizzazione alla Winkler con un opportuno coefficiente di sottofondo.

Di seguito si riporta lo schema di calcolo.



Numerazione aste



Numerazione nodi



Modello estruso

8.3 Analisi dei carichi

8.4 Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati

Si considera un peso specifico degli elementi strutturali pari a 25kN/mc.

(Carichi “1” e “2” nel modello di calcolo)

<u>Soletta inferiore</u>	- Peso proprio	20.00 kN/m
	- Peso ricoprimento max	25.30 kN/m
	- Peso ricoprimento min	16.10 kN/m
<u>Piedritti</u>	- Peso proprio sp.1	17.50 kN/m
	- Peso proprio sp.2	10.00 kN/m

Nel modello di calcolo si considera l’inviluppo dei carichi di massimo e minimo ricoprimento.

Come esplicitato al par. 8.1 la Soletta inferiore ha sp. 0.80m il piedritto 0.70m.

8.5 Spinta sulle pareti dovuta al terreno

Il terreno spingente ha le seguenti caratteristiche:

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	23 di 115

DATI GEOTECNICI

Grandezza	Simbolo	Valore	U.M.
angolo di attrito terreno	ϕ	34	°
peso di volume terreno saturo	γ_r	19	kN/m ³
γ terreno su fondazione	γ_{rf}	23	kN/m ³
coefficiente di spinta a riposo	K_0	0.44	-
coefficiente di spinta attiva	K_a	0.283	-
Cond. Geo: tangente f/1.25	$\tan\phi/1.25$	0.540	-
Cond. Geo: angolo di attrito	ϕ_{Geo}	28	°
Geo: coeff. di spinta a riposo	$K_{0(Geo)}$	0.525	-

(carico "3" nel modello di calcolo):

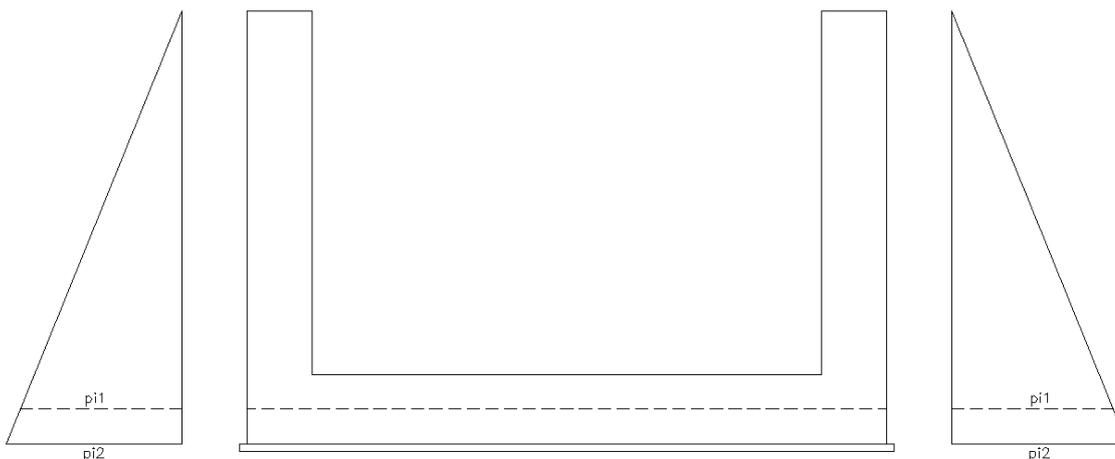
con le notazioni indicate al par.8.1 si ha:

Cond. STR

$$p_{i1} = K_0 * \gamma * (S_s/2 + H_{sp} + S_f/2) = 26.8 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione in asse soletta inferiore})$$

$$p_{i2} = p_{i1} + K_0 * \gamma * S_f/2 = 30.2 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione intradosso soletta inferiore})$$

$$P_{sinf} = 0.5 * (p_{i1} + p_{i2}) * (S_f/2) = 11.4 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$



Per le combinazioni GEO si devono utilizzare i coefficienti di riduzione dei parametri geotecnici per cui si ha:

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	24 di 115

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	γ	γ_γ	1,0	1,0

Cond. GEO

$p_{i1} = p_{s2} + K_o * \gamma * (S_s/2 + H_{sp} + S_f/2) =$	31.9	kN/mq	(pressione in asse soletta inferiore)
$p_{i2} = p_{i1} + K_o * \gamma * S_f/2 =$	35.9	kN/mq	(pressione intradosso soletta inferiore)
$P_{sinf} = 0.5 * (p_{i1} + p_{i2}) * (S_f/2) =$	13.6	kN/m	(spinta semispessore soletta inferiore)

(condizione di carico “8” nel modello di calcolo)

8.6 Spinta e sottospinta idraulica

Si considerano le azioni derivanti dalla presenza della falda, per la quale si assume la quota del pelo libero in corrispondenza dell'estradosso fondazione e secondo le indicazioni riportate in figura.



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	25 di 115

Spinta idraulica

q_{w0}	0.0	kN/mq	All'estradosso fond.
q_{w1}	4.0	kN/mq	(pressione in asse soletta inferiore)
q_{w2}	8.0	kN/mq	(pressione intradosso soletta inferiore)

$$0.5 \cdot (q_{w2} + q_{w1}) \cdot (S_f / 2) = 2.4 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$

Tale carico viene sommato alla spinta del terreno nella condizione di carico 3 e nella 8.

8.7 Spinta del sovraccarico

(Condizioni di carico "6" e "7")

Il sovraccarico sul terreno a tergo dei piedritti dovuto ad un eventuale traffico mobile viene assunto pari a 10 kPa:

Spinta del sovraccarico $q=10\text{kPa}$

$q(\text{STR}) = q \cdot k_0 =$	4.4
$q(\text{GEO}) = q \cdot k_0 =$	5.3

8.8 Sovraccarichi mobili variabili in fondazione

(condizioni di carico "4-5" nel modello di calcolo)

Si fa riferimento alle azioni variabili da traffico definite al par. 5.1.3.3 del D.M. del 14.01.2008.

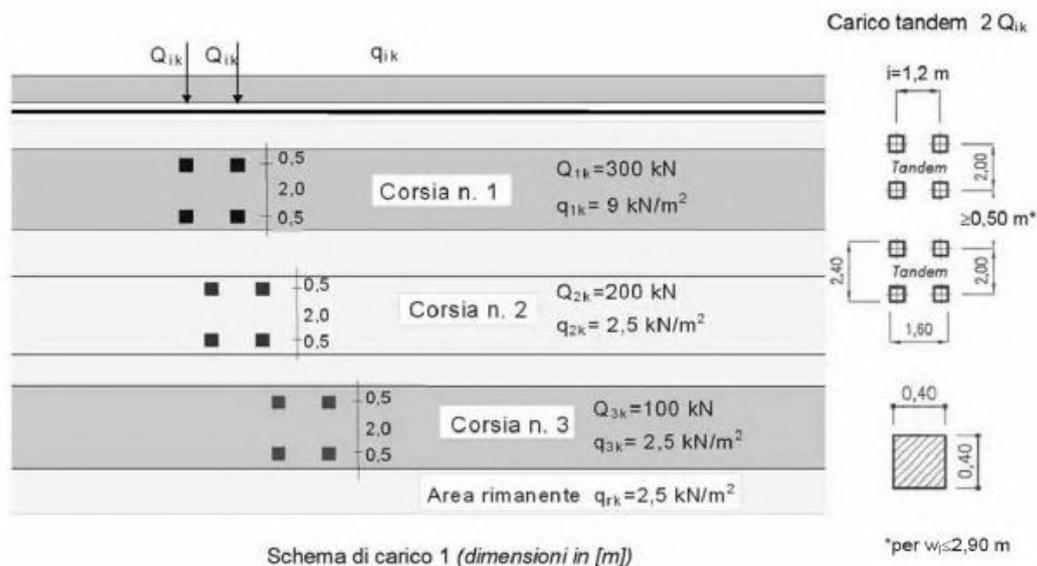
Il calcolo dell'opera viene eseguito per una striscia trasversale di 1m. I carichi da considerare valgono:

1) Distribuito : $q_{1k} = 9.00 \text{ kN/mq}$ per la corsia n.1; 2.5kN/mq per la corsia n.2

2) Concentrati : Corsia 1: $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$, ovvero 150kN a impronta, per $n^\circ 4$ posti alla distanza relativa di 1.20m (Tandem) x 2.00 m ; Corsia 2: $Q_{2k} = 200 \text{ kN}$, ovvero 100kN a impronta, per $n^\circ 4$ posti alla distanza relativa di 1.20m (Tandem) x 2.00 m .

Tabella 5.1.II - Intensità dei carichi Q_{ik} e q_{ik} per le diverse corsie

Posizione	Carico asse Q_{ik} [kN]	q_{ik} [kN/m ²]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

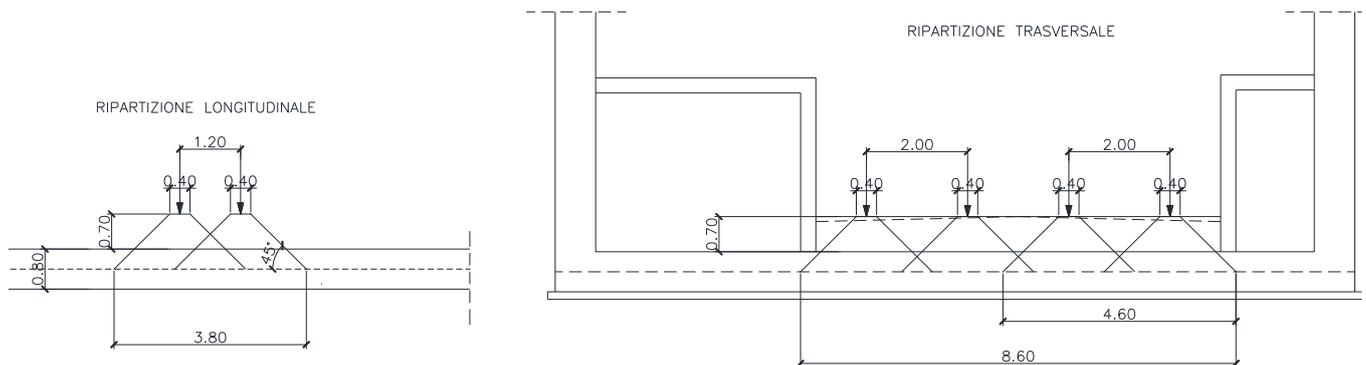


Data la variabilità del ricoprimento, si considera l'involuppo delle condizioni relative alla disposizione del carico sul ricoprimento massimo e su quello minimo in fondazione.

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	27 di 115

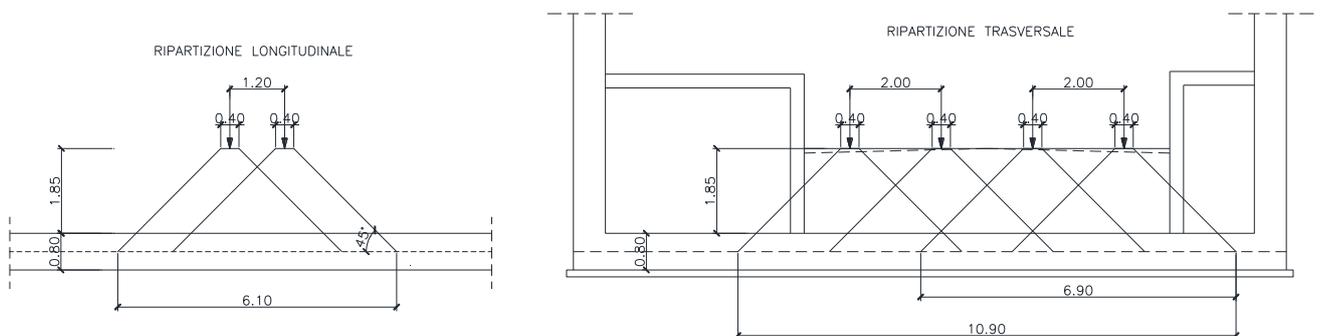
Ricoprimento minimo 70cm:



Si procede al calcolo dei carichi per metro lineare riferiti al baricentro della soletta per i diversi treni di carico.

$$q_{corsia1} = \frac{600}{4.6 \times 3.80} = 34.3 \text{ kN/mq} \quad q_{corsia2} = \frac{600 + 400}{8.6 \times 3.80} = 30.6 \text{ kN/mq}$$

Ricoprimento massimo 185cm:



Il carico è schematizzato da due assi da 150 kN disposti ad interasse di 1.20m.

Si procede al calcolo dei carichi per metro lineare riferiti al baricentro della soletta per i diversi treni di carico.

$$q_{corsia1} = \frac{600}{6.9 \times 6.10} = 14.3 \text{ kN/mq} \quad q_{corsia2} = \frac{600 + 400}{10.9 \times 6.10} = 15.0 \text{ kN/mq}$$

8.9 Caratterizzazione sismica del sito

La normativa DM 14 gennaio 2008 prevede la determinazione dell'azione sismica in funzione della posizione geografica del sito individuata dalla longitudine e latitudine.

FASE 1. INDIVIDUAZIONE DELLA PERICOLOSITÀ DEL SITO

Ricerca per coordinate

Ricerca per comune

LONGITUDINE: 16.852

LATITUDINE: 41.11884

REGIONE: Puglia

PROVINCIA: Bari

COMUNE: Bari

Elaborazioni grafiche

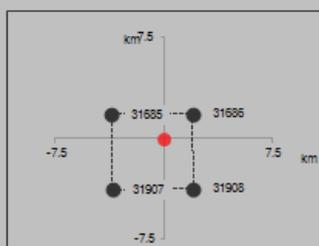
Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Nodi del reticolo intorno al sito



Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione: superficie rigata



La "Ricerca per comune" utilizza le coordinate ISTAT del comune per identificare il sito. Si sottolinea che all'interno del territorio comunale le azioni sismiche possono essere significativamente diverse da quelle così individuate e si consiglia, quindi, la "Ricerca per coordinate".

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE

Vita nominale della costruzione (in anni) - V_N info

Coefficiente d'uso della costruzione - C_U info

Valori di progetto

Periodo di riferimento per la costruzione (in anni) - T_R info

Periodi di ritorno per la definizione dell'azione sismica (in anni) - T_R info

Stati limite di esercizio - SLE	SLO - $P_{VR} = 81\%$	<input type="text" value="68"/>
	SLD - $P_{VR} = 63\%$	<input type="text" value="113"/>
Stati limite ultimi - SLU	SLV - $P_{VR} = 10\%$	<input type="text" value="1068"/>
	SLC - $P_{VR} = 5\%$	<input type="text" value="2193"/>

Elaborazioni

- Grafici parametri azione
- Grafici spettri di risposta
- Tabella parametrizzazione

Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie -.-.-■-.-.- Strategia scelta

INTRO

FASE 1

FASE 2

FASE 3

8.9.1 SLV

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato SLV info

Rispostasismica locale

Categoria di sottosuolo B info $S_B =$ 1.200 $C_C =$ 1.239 info

Categoria topografica T1 info $h/H =$ 1.000 $S_T =$ 1.000 info

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) 5 $\gamma =$ 1.000 info

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 1.5 Regol. in altezza sì info

Compon. verticale

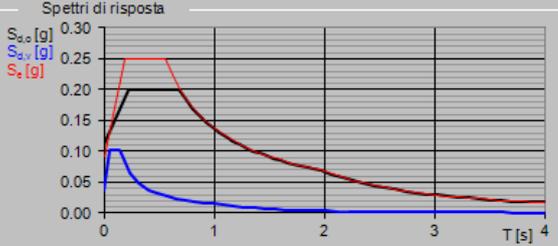
Spettro di progetto Fattore q 1 $\gamma =$ 1.000 info

Elaborazioni

Grafici spettri di risposta info

Parametri e punti spettri di risposta info

Spettri di risposta



$S_{d,0}$ [g]
 $S_{v,0}$ [g]
 S_e [g]

T [s]

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Parametri e punti dello spettro di risposta orizzontale per lo stato limite: SLV

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_n	0.093 g
F_0	2.698
T_C	0.552 s
S_S	1.200
C_C	1.239
S_T	1.000
q	1.500

Parametri dipendenti

S	1.200
γ	0.667
T_B	0.228 s
T_C	0.684 s
T_D	1.972 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S+\xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_r / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_s(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_s(T) = a_r \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_s(T) = a_r \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_s(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con η/q , dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.111
T_B ←	0.228	0.200
T_C ←	0.684	0.200
	0.745	0.184
	0.807	0.170
	0.868	0.158
	0.929	0.148
	0.991	0.138
	1.052	0.130
	1.113	0.123
	1.175	0.117
	1.236	0.111
	1.297	0.106
	1.359	0.101
	1.420	0.097
	1.481	0.093
	1.542	0.089
	1.604	0.086
	1.665	0.082
	1.726	0.079
	1.788	0.077
	1.849	0.074
	1.910	0.072
T_D ←	1.972	0.070
	2.068	0.063
	2.165	0.058
	2.261	0.053
	2.358	0.049
	2.454	0.045
	2.551	0.042
	2.648	0.039
	2.744	0.036
	2.841	0.034
	2.937	0.031
	3.034	0.029
	3.131	0.028
	3.227	0.026
	3.324	0.024
	3.420	0.023
	3.517	0.022
	3.614	0.021
	3.710	0.020
	3.807	0.019
	3.903	0.019
	4.000	0.019

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	32 di 115

L'accelerazione massima di progetto, valutata in conformità alla normativa vigente vale:

Azione sismica SLV

$$a_g = 0.093 \text{ g}$$

$$S = 1.20$$

Categoria del suolo B

$$a_{max} = S \cdot a_g = 0.112 \text{ g}$$

$$k_h = a_{max}/g = 0.112$$

$$k_v = 0.5 \cdot a_{max}/g = 0.056$$

Tale accelerazione sarà da applicare con il Metodo pseudo-statico di Wood data la configurazione dell'opera interrata.

(Condizioni di carico "9"- "10")

Sisma orizzontale

$F_{sis} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot H_{tot}$	7.6	kN/mq	(carico applicato sulla parete)
$F_{inp} = k_h \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	2.0	kN/mq	(inerzia piedritti)
$F_{inp} = k_h \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	1.1	kN/mq	(inerzia piedritti)
$F_{sisinf} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (S_f/2)^2$	0.34	kN/m	(spinta semispessore solettainferiore)

Sisma verticale

$F_{inp} = k_v \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	1.0	kN/m	(inerzia piedritti)
$F_{inp} = k_v \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	0.6	kN/m	(inerzia piedritti)

$\gamma_{cls} = 25.00 \text{ kN/m}^3$ per gli elementi strutturali

$\gamma_r = 19.00 \text{ kN/m}^3$ per il rinterro

Per ulteriori grandezze in gioco si rimanda alla tabella al par. 8.1.

8.9.2 SLD

FASE 3. DETERMINAZIONE DELL'AZIONE DI PROGETTO

Stato Limite

Stato Limite considerato SLD [info](#)

Risposta sismica locale

Categoria di sottosuolo B [info](#) $S_B =$ 1.200 $C_D =$ 1.346 [info](#)

Categoria topografica T1 [info](#) $h/H =$ 1.000 $S_T =$ 1.000 [info](#)

(h=quota sito, H=altezza rilievo topografico)

Compon. orizzontale

Spettro di progetto elastico (SLE) Smorzamento ξ (%) 5 $\gamma =$ 1.000 [info](#)

Spettro di progetto inelastico (SLU) Fattore q_0 1.5 Regol. in altezza si [info](#)

Compon. verticale

Spettro di progetto Fattore q 1 $\gamma =$ 1.000 [info](#)

Elaborazioni

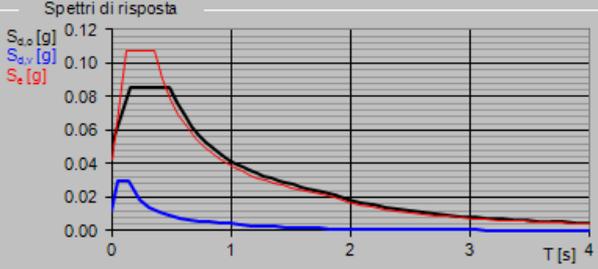
[Grafici spettri di risposta](#) ➤
[Parametri e punti spettri di risposta](#) ➤

— Spettro di progetto - componente orizzontale

— Spettro di progetto - componente verticale

— Spettro elastico di riferimento (Cat. A-T1, $\xi = 5\%$)

Spettri di risposta



$S_{D,0}$ [g] 0.12
 $S_{D,y}$ [g] 0.10
 S_e [g] 0.08
0.06
0.04
0.02
0.00

T [s] 4

INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLD
a_n	0.042 g
F_0	2.527
T_C^*	0.364 s
S_S	1.200
C_C	1.346
S_T	1.000
q	1.500

Parametri dipendenti

S	1.200
η	0.667
T_B	0.163 s
T_C	0.490 s
T_D	1.769 s

Espressioni dei parametri dipendenti

$$S = S_S \cdot S_T \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.5})$$

$$\eta = \sqrt{10/(S + \xi)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_C / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^* \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

$$T_D = 4,0 \cdot a_g / g + 1,6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

Espressioni dello spettro di risposta (NTC-08 Eq. 3.2.4)

$$0 \leq T < T_B \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_k(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_k(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_e(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

	T [s]	Se [g]
	0.000	0.051
T_B ←	0.163	0.086
T_C ←	0.490	0.086
	0.551	0.076
	0.612	0.069
	0.673	0.062
	0.734	0.057
	0.795	0.053
	0.856	0.049
	0.916	0.046
	0.977	0.043
	1.038	0.040
	1.099	0.038
	1.160	0.036
	1.221	0.034
	1.282	0.033
	1.343	0.031
	1.404	0.030
	1.465	0.029
	1.526	0.027
	1.587	0.026
	1.648	0.025
	1.708	0.025
T_D ←	1.769	0.024
	1.876	0.021
	1.982	0.019
	2.088	0.017
	2.194	0.015
	2.300	0.014
	2.407	0.013
	2.513	0.012
	2.619	0.011
	2.725	0.010
	2.832	0.009
	2.938	0.009
	3.044	0.008
	3.150	0.007
	3.256	0.007
	3.363	0.007
	3.469	0.006
	3.575	0.006
	3.681	0.005
	3.788	0.005
	3.894	0.005
	4.000	0.005

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	35 di 115

L'accelerazione massima di progetto, valutata in conformità alla normativa vigente vale:

Azione sismica SLD

$$a_g = 0.042 \text{ g}$$

$$S = 1.20$$

Categoria del suolo B

$$a_{max} = S \cdot a_g = 0.050 \text{ g}$$

$$k_h = a_{max}/g = 0.050$$

$$k_v = 0.5 \cdot a_{max}/g = 0.025$$

Tale accelerazione sarà da applicare con il Metodo pseudo-statico di Wood data la configurazione dell'opera interrata.

(Condizioni di carico "9a"- "10a")

Sisma orizzontale

$$F_{sis} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot H_{tot} = 3.4 \text{ kN/mq} \quad (\text{carico applicato sulla parete})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.9 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.5 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{sisinf} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (S_f/2)^2 = 0.15 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore solettainferiore})$$

Sisma verticale

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.4 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.3 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$\gamma_{cls} = 25.00 \text{ kN/m}^3$ per gli elementi strutturali

$\gamma_r = 19.00 \text{ kN/m}^3$ per il rinterro

Per ulteriori grandezze in gioco si rimanda alla tabella al par. 8.1.

8.10 Ritiro, viscosità e variazioni termiche

Si trascurano tali azioni in quanto non dimensionanti per la tipologia di opera in oggetto, rispetto alle altre azioni considerate.

8.11 Condizioni di carico

Le condizioni di carico elementari sono le seguenti. (N.B.: tutte le condizioni sono attive per l'opera in esame)

- 1 Peso proprio elementi strutturali e non strutturali (g1)
- 2 Carichi permanenti portati (g2)
- 3 Spinta delle terre calcolata con i coefficienti A1+M1 (g3 str) + spinta e sottospinta idraulica
- 4 Gruppo di carico con valore caratteristico del carico tandem (GR-T)
- 5 Gruppo di carico con valore caratteristico del carico uniforme (GR-U)
- 6 Spinta dovuta al sovraccarico accidentale calcolato con i coefficienti A1+M1 (qstr)
- 7 Spinta dovuta al sovraccarico accidentale calcolato con i coefficienti A1+M2 (qgeo)
- 8 Spinta delle terre calcolata con i coefficienti A2+M2 (g3geo)
- 9 Sisma orizzontale (qsisx)
- 10 Sisma verticale (qsisz)

L'opera principale è trattata con le combinazioni tipiche dei ponti ai sensi del DM 14/01/2008 e s.m.i.

Assumendo il carico accidentale come stradale, di seguito si riportano le combinazioni inserite nel modello.

8.12 Combinazioni di carico

L'opera principale è trattata con le combinazioni tipiche dei ponti ai sensi del DM 14/01/2008 e s.m.i.

Tabella 5.1.IV – Valori caratteristici delle azioni dovute al traffico

Gruppo di azioni	Carichi sulla carreggiata					Carichi su marciapiedi e piste ciclabili
	Carichi verticali			Carichi orizzontali		Carichi verticali
	Modello principale (Schemi di carico 1, 2, 3, 4, 6)	Veicoli speciali	Folla (Schema di carico 5)	Frenatura q ₃	Forza centrifuga q ₄	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m ²
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m ²
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m ²			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m ²
5 (***)	Da definirsi per il singolo progetto	Valore caratteristico o nominale				

(*) Ponti di 3ª categoria
 (**) Da considerare solo se richiesto dal particolare progetto (ad es. ponti in zona urbana)
 (***) Da considerare solo se si considerano veicoli speciali

La Tab. 5.1.V fornisce i valori dei coefficienti parziali delle azioni da assumere nell'analisi per la determinazione degli effetti delle azioni nelle verifiche agli stati limite ultimi, il significato dei simboli è il seguente:

γ_{G1} coefficiente parziale del peso proprio della struttura, del terreno e dell'acqua, quando pertinente;

γ_{G2} coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

γ_Q coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

γ_{Qi} coefficiente parziale delle azioni variabili.

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

Tabella 5.1.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU

		Coefficiente	EQU ⁽¹⁾	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	γ_{G1}	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali ⁽²⁾	favorevoli	γ_{G2}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	γ_Q	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	γ_{Qi}	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Distorsioni e presollecitazioni di progetto	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,00 ⁽³⁾	1,00 ⁽⁴⁾	1,00
Ritiro e viscosità, Variazioni termiche, Cedimenti vincolari	favorevoli	$\gamma_{\epsilon 2}, \gamma_{\epsilon 3}, \gamma_{\epsilon 4}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,20	1,20	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⁾ 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna
⁽⁴⁾ 1,20 per effetti locali

Tabella 5.1.VI - Coefficienti ψ per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente ψ_0 di combinazione	Coefficiente ψ_1 (valori frequenti)	Coefficiente ψ_2 (valori quasi permanenti)
Azioni da traffico (Tabella 5.1.IV)	Schema 1 (Carichi tandem)	0,75	0,75	0,0
	Schemi 1, 5 e 6 (Carichi distribuiti)	0,40	0,40	0,0
	Schemi 3 e 4 (carichi concentrati)	0,40	0,40	0,0
	Schema 2	0,0	0,75	0,0
	2	0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,0	0,0
	4 (folla)	----	0,75	0,0
Vento q_s	Vento a ponte scarico	0,6	0,2	0,0
	SLU e SLE			
	Esecuzione	0,8	----	0,0
Neve q_s	Vento a ponte carico	0,6		
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Temperatura	esecuzione	0,8	0,6	0,5
	T_k	0,6	0,6	0,5

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	39 di 115

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE γ_M	(M1)	(M2)
<i>Tangente dell'angolo di resistenza al taglio</i>	$\tan \phi'_k$	$\gamma_{\phi'}$	1,0	1,25
<i>Coesione efficace</i>	c'_k	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
<i>Resistenza non drenata</i>	c_{uk}	γ_{cu}	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	γ	γ_T	1,0	1,0

Le combinazioni inserite nel modello sono le seguenti:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SLU D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q9_{(STR)}$	$Q9_{(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
SLU (fondamentale)-SLU1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU2	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU3	1	1	1.35	0	0	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU4	1.35	1.35	1	0	0	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU5	1	1	1	1.35	1.35	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU6	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU7	1	1	1.35	1.35	1.35	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU8	1.35	1.35	1	1.35	1.35	0	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU9	1	1	1	1.35	1.35	0.60	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU10	1.35	1.35	1.35	1.35	1.35	0.60	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU11	1	1	1.35	1.35	1.35	0.60	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU12	1.35	1.35	1	1.35	1.35	0.60	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU13	1	1	1	0	0	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU14	1.35	1.35	1.35	0	0	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU15	1	1	1.35	0	0	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU16	1.35	1.35	1	0	0	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU17	1	1	1	1.013	0.54	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU18	1.35	1.35	1.35	1.013	0.54	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU19	1	1	1.35	1.013	0.54	1.50	0	0	0	0
SLU (fondamentale)-SLU20	1.35	1.35	1	1.013	0.54	1.50	0	0	0	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SISMA D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q9_{(STR)}$	$Q9_{(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
SISMA1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0.3
SISMA2	1	1	1	0	0	0	0	0	0.3	1
SISMA3	1	1	1	0.2	0.2	0	0	0	1	0.3
SISMA4	1	1	1	0.2	0.2	0	0	0	0.3	1
SISMA5	1	1	1	0.2	0.2	0.2	0	0	1	0.3
SISMA6	1	1	1	0.2	0.2	0.2	0	0	0.3	1
SISMA7	1	1	1	0	0	0.2	0	0	1	0.3
SISMA8	1	1	1	0	0	0.2	0	0	0.3	1

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	40 di 115

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SLE (rara) D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q_{9(STR)}$	$Q_{9(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
SLE (rara)-SLEr1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
SLE (rara)-SLEr2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
SLE (rara)-SLEr3	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
SLE (rara)-SLEr4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SLE (frequente) D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q_{9(STR)}$	$Q_{9(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
SLE (frequente)-SLEf1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
SLE (frequente)-SLEf2	1	1	1	0.75	0.4	0	0	0	0	0
SLE (frequente)-SLEf3	1	1	1	0	0	0.4	0	0	0	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SLE (quasi permanente) D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q_{9(STR)}$	$Q_{9(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
SLE (quasi permanente)-SLEq1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GEO D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q_{9(STR)}$	$Q_{9(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
GEO1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
GEO2	1	1	0	1.15	1.15	0	0	1	0	0
GEO3	1	1	0	1.15	1.15	0	0.46	1	0	0
GEO4	1	1	0	0	0	0	1.15	1	0	0
GEO5	1	1	0	0.863	0.46	0	1.15	1	0	0

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GEO SISMA D.M. 14.01.2008	G_1	G_2	$G_{3(str)}$	GR-T M_{max}	GR-U	$Q_{9(STR)}$	$Q_{9(GEO)}$	$G_{3(GEO)}$	$Q_{SIS(x)}$	$Q_{SIS(z)}$
GEOSISMA1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0.3
GEOSISMA2	1	1	0	0	0	0	0	1	0.3	1
GEOSISMA3	1	1	0	0.2	0.2	0	0	1	1	0.3
GEOSISMA4	1	1	0	0.2	0.2	0	0	1	0.3	1
GEOSISMA5	1	1	0	0.2	0.2	0	0.2	1	1	0.3
GEOSISMA6	1	1	0	0.2	0.2	0	0.2	1	0.3	1
GEOSISMA7	1	1	0	0	0	0	0.2	1	1	0.3
GEOSISMA8	1	1	0	0	0	0	0.2	1	0.3	1

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	41 di 115

8.13 Estrapolazione sollecitazioni

In corrispondenza dei vertici della sezione sono stati inseriti dei braccetti rigidi (elementi di lunghezza pari alla metà dello spessore della membratura) per la lettura delle sollecitazioni nodali: si considera infatti il momento di verifica per le combinazioni SLU e sismica nella mezzeria di tale braccetto, il taglio e i momenti agli SLE invece all'estremità.

Si sono individuate, nel modello strutturale, le seguenti sezioni trasversali "significative", il cui stato di sollecitazione risulta determinante per il dimensionamento e le verifiche di resistenza della struttura. Tali sezioni sono di seguito descritte:

- Estremità soletta inferiore;
- Sezione di mezzeria della soletta inferiore;
- Sezione inferiore alla base del ritto e in corrispondenza delle rastremazioni.

Nelle tabelle seguenti sono indicati i valori delle sollecitazioni massime e i valori delle sollecitazioni per la verifica a fessurazione risultanti dalle combinazioni di cui al capitolo precedente.

Elemento strutturale	Sezione	SLU STR					SLU SISMA				
		ID Asta	C.C. M _{max}	N (kN)	M _{max} (kNm)	T _{max} (kN)	ID Asta	C.C. M _{max}	N (kN)	M _{max} (kNm)	T _{max} (kN)
soletta inferiore	nodo	2	SLU19	78	110	-119	2	SIS5	50	95	54
soletta inferiore	campata (M _{max} -)	3	SLU4	58	-73	-	3	SIS2	55	-47	-
soletta inferiore	campata (M _{max} +))	3	SLU11	78	219	-	3	SIS5	50	26	-
piedritti sp.70cm	nodo spiccato	8	SLU14	77	-104	-70	8	SIS5	58	-91	-64

Elemento strutturale	Sezione	SLE RARA				SLE FREQUENTE				SLE QUASI PERMANENTE			
		ID Asta	C.C.	N (kN)	M _{max} (kNm)	ID Asta	C.C.	N (kN)	M _{max} (kNm)	ID Asta	C.C.	N (kN)	M _{max} (kNm)
soletta inferiore	nodo	3	SLErare3	58	65	3	SLEfreq3	58	42	3	SLEqp1	58	26
soletta inferiore	campata (M _{max} -)	3	SLErare1	58	-45	3	SLEfreq1	58	-45	3	SLEqp1	58	-45
soletta inferiore	campata (M _{max} +))	3	SLErare3	58	158	3	SLEfreq2	58	101	3	SLEqp1	58	-13
piedritti sp.70cm	nodo spiccato	10	SLErare3	53	-63	10	SLEfreq3	53	-43	10	SLEqp1	53	-31

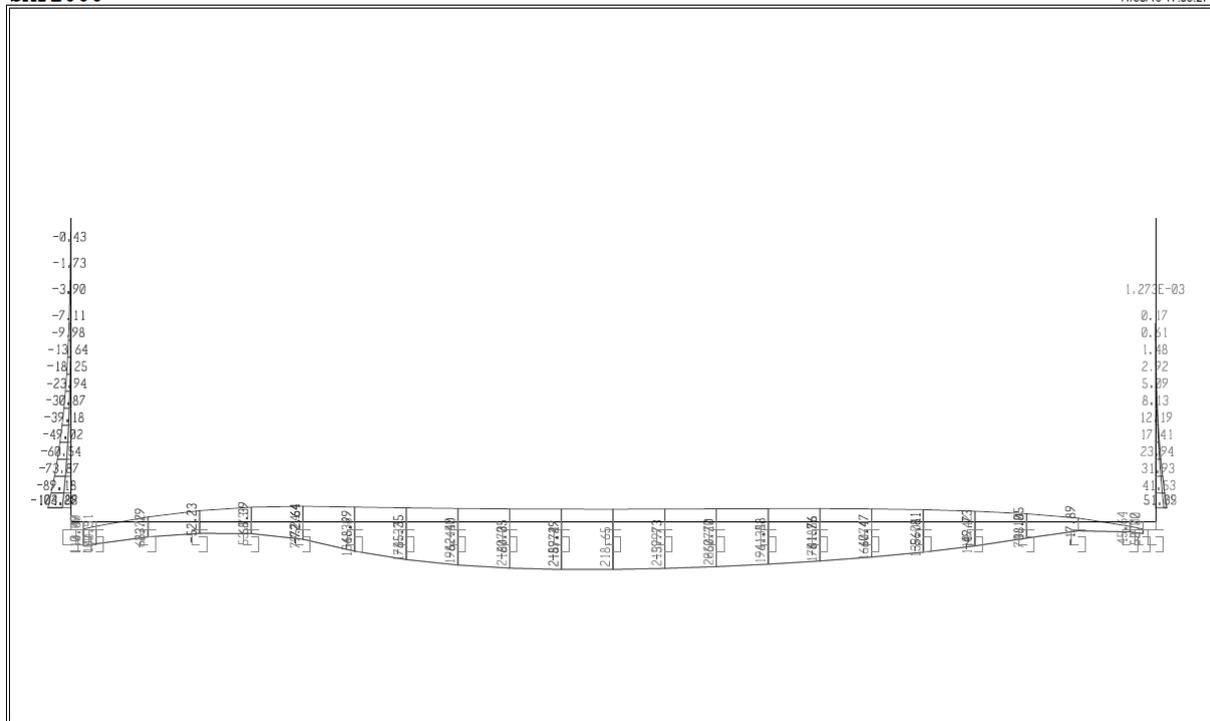
Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	42 di 115

8.14 Grafici sollecitazioni

SAP2000

11/30/16 17:05:27

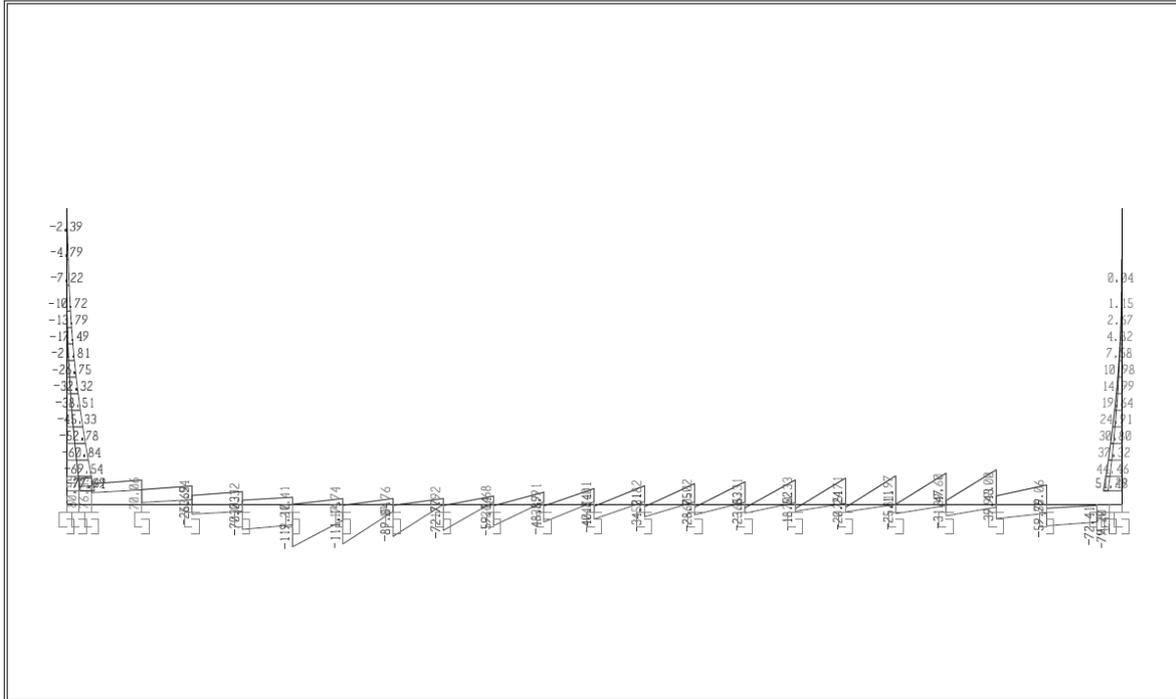


Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	43 di 115

SAP2000

11/30/16 17:05:57

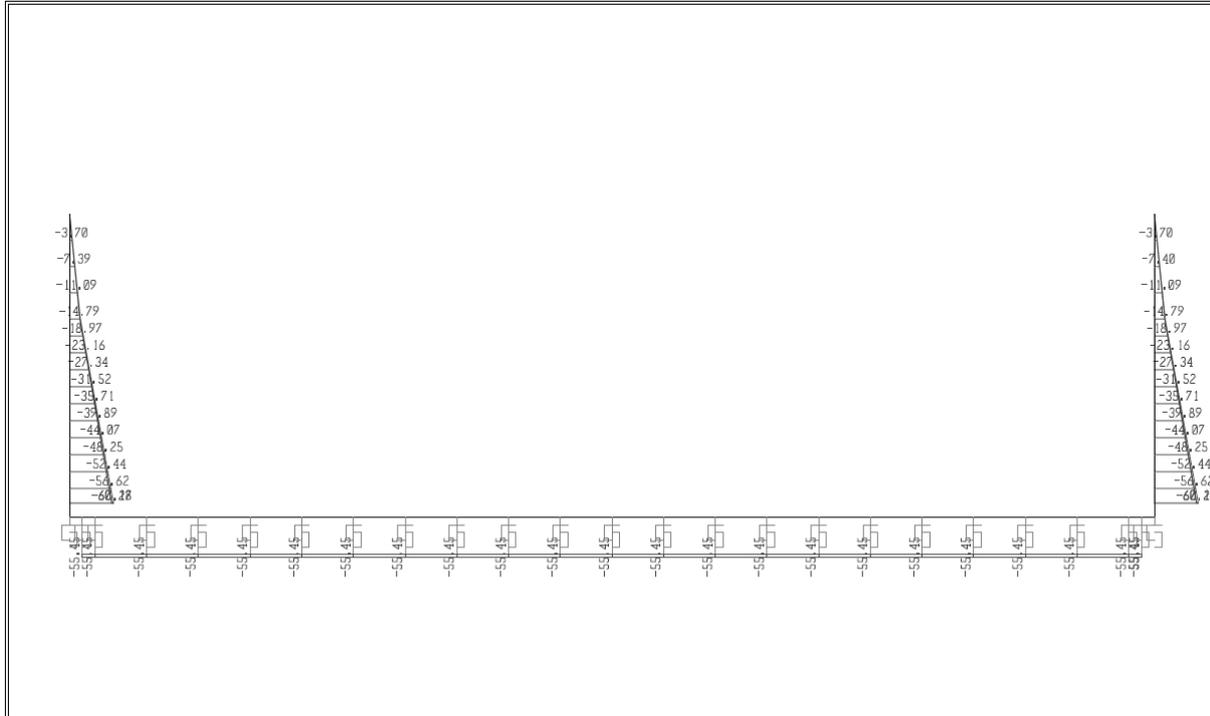


Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	44 di 115

SAP2000

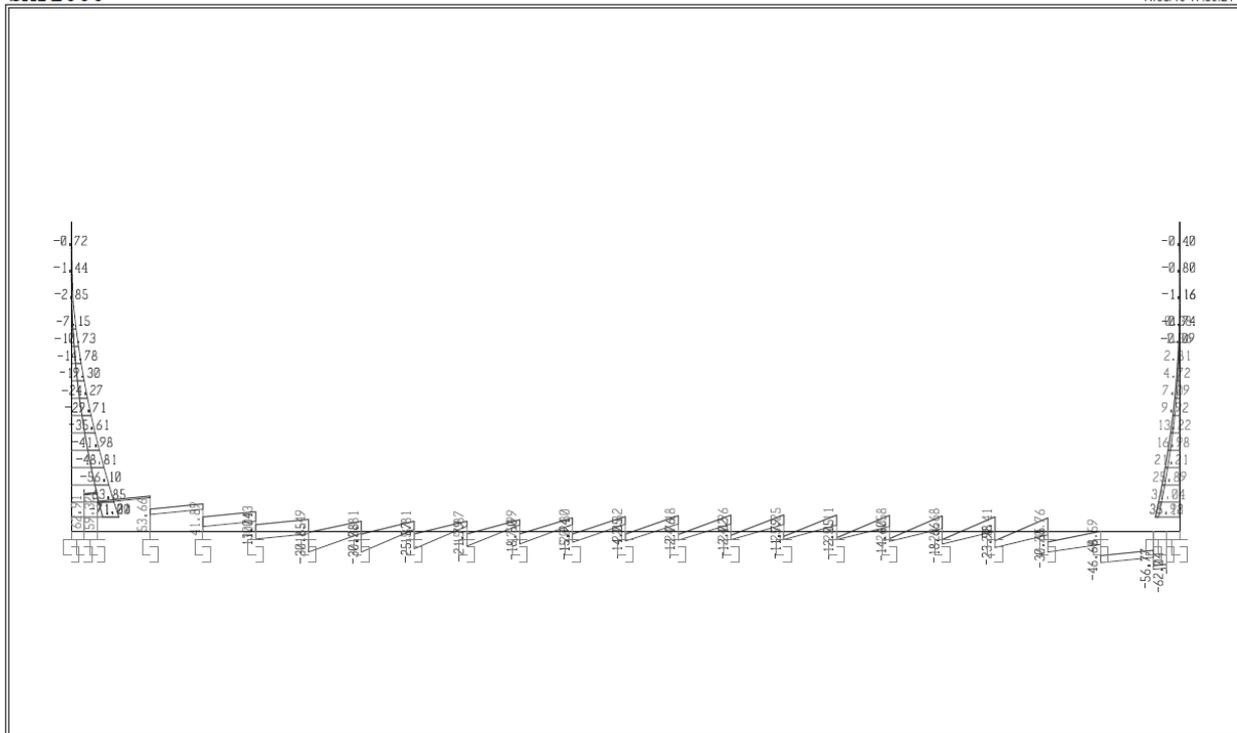
11/30/16 17:09:08



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 2 - Axial Force Diagram (ENVSIS) - KN, m, C Units

SAP2000

11/30/16 17:09:24



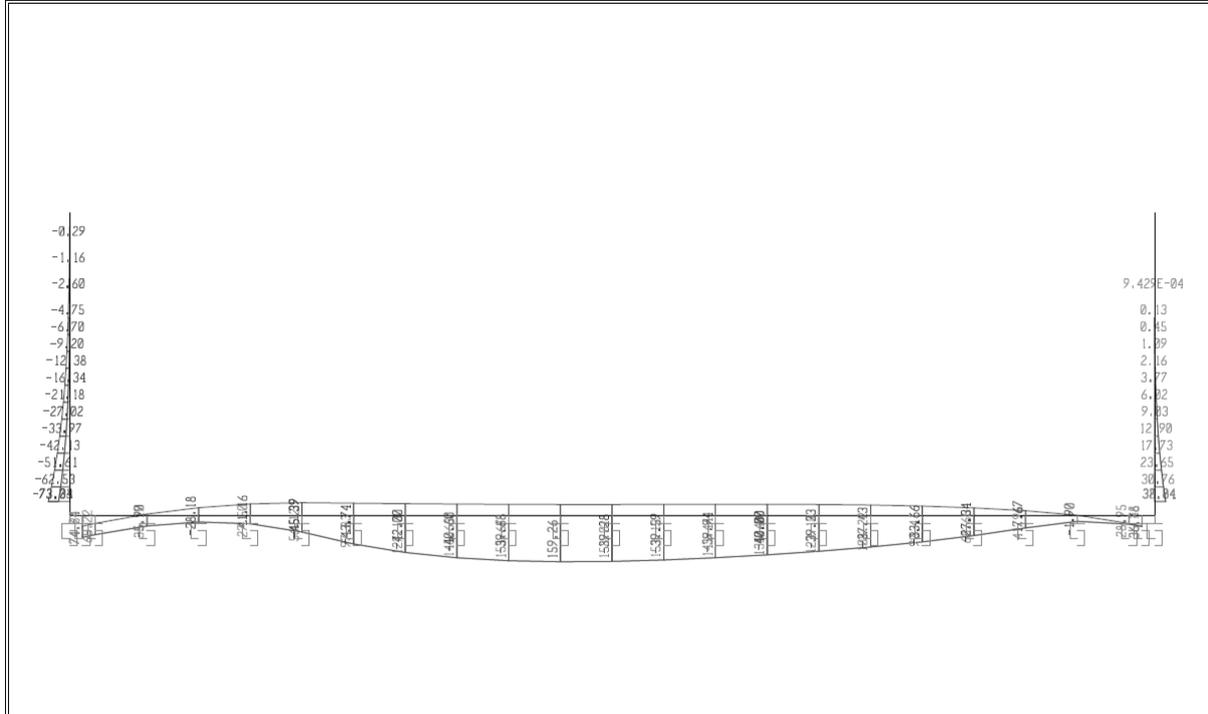
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 2 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVSIS) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	45 di 115

SAP2000

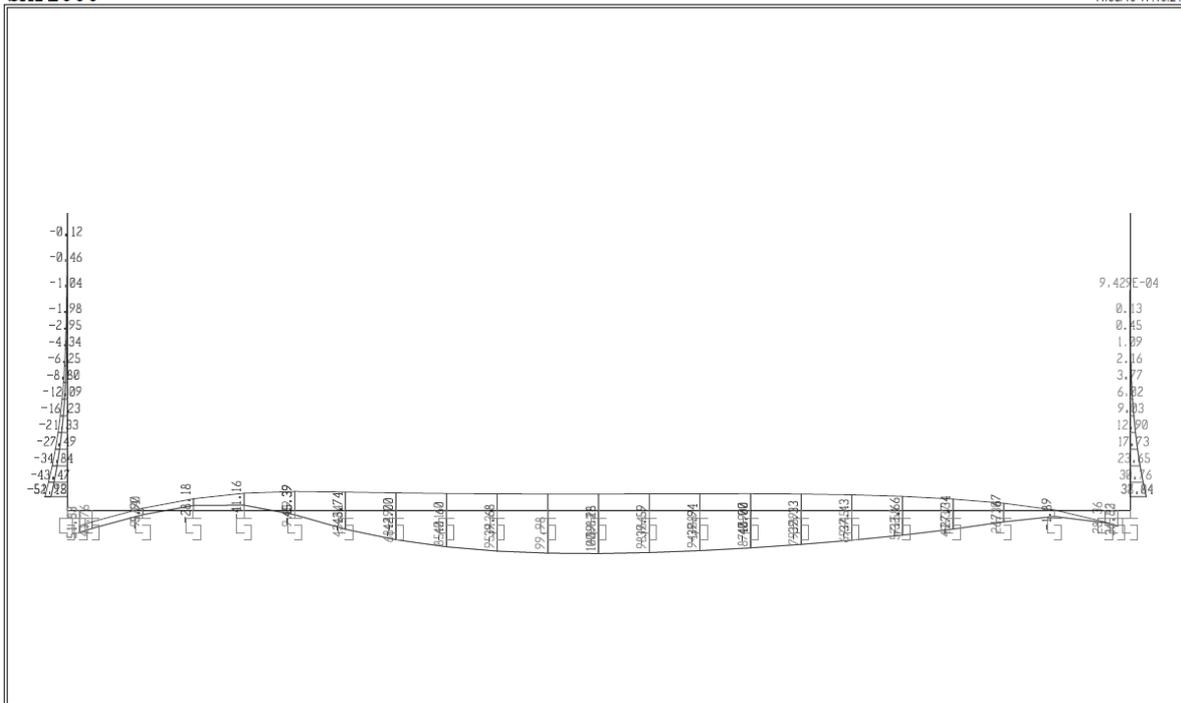
11/30/16 17:11:25



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 2 - Moment 3-3 Diagram (ENVSLE) - KN, m, C Units

SAP2000

11/30/16 17:18:24



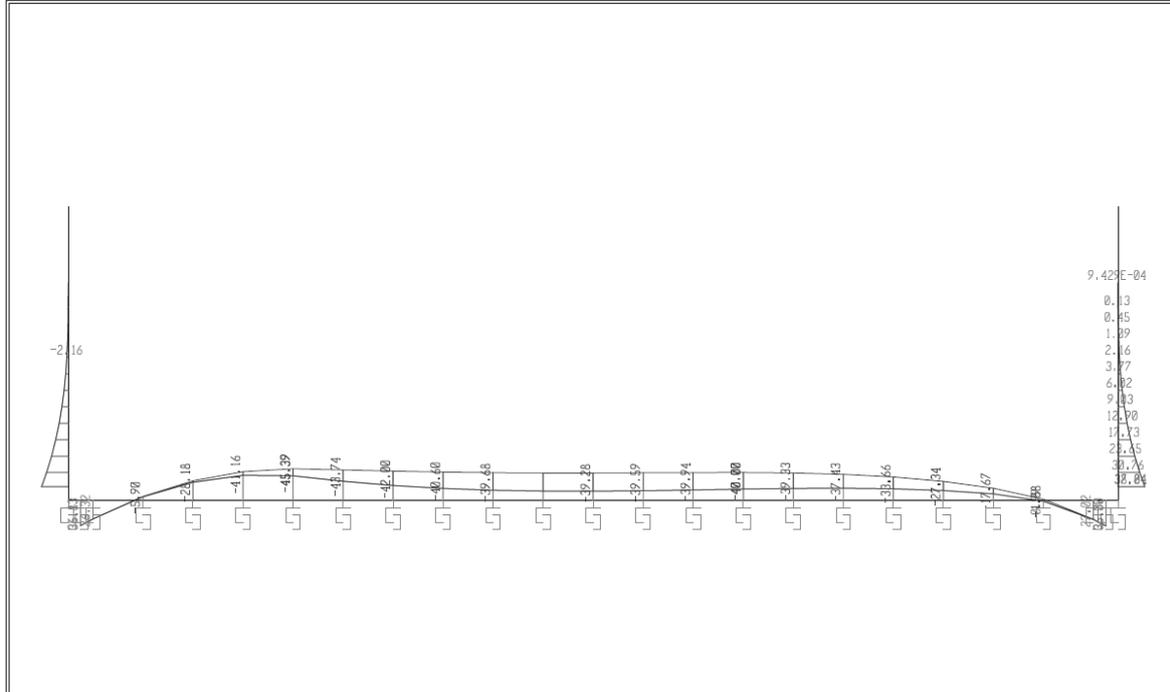
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 2 - Moment 3-3 Diagram (ENVSLEfreq) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	46 di 115

SAP2000

11/30/16 17:19:19



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 2 - Moment 3-3 Diagram (SLEp1) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	47 di 115

8.15 Riepilogo armature

Le verifiche seguenti sono state condotte con le seguenti armature (Conci 1 e 2):

Elemento strutturale	Sezione	Armatura Principale	Arm. Specifica a taglio	Armatura secondaria
soletta inferiore	nodo piedritto	$\phi 20/20$ sup. e inf.	–	$\phi 12/20$ sup. e inf.
soletta inferiore	campata	$\phi 20/20$ sup. e inf.	–	$\phi 12/20$ sup. e inf.
Piedritti sp.70		$\phi 20/20$ est. $\phi 20/20$ int.	–	$\phi 12/20$ est. e int.
Parapetto sp.40		$\phi 16/20$ est. $\phi 16/20$ int.	–	$\phi 10/20$ est. e int.

9 VERIFICHE

9.1 Verifiche fondazione

9.1.1 Verifica soletta inferiore nodo piedritto

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa $\phi 20/20$
- in zona compressa $\phi 20/20$

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Fond nodo

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit�:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C35/45		
	Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm ²	
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm ²	
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020		
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035		
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo		
	Modulo Elastico Normale Ec:	340772	daN/cm ²	
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm ²	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00		
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm ²	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm ²	
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm	
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm ²	
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm	
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
		Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
Resist. caratt. rottura ftk:		4500.0	daN/cm ²	
Resist. snerv. di calcolo fyd:		3913.0	daN/cm ²	
Resist. ultima di calcolo ftd:		3913.0	daN/cm ²	
Deform. ultima di calcolo Epu:		0.068		
Modulo Elastico Ef		2000000	daN/cm ²	
Diagramma tensione-deformaz.:		Bilineare finito		
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1 * \beta 2$:		1.00		
Coeff. Aderenza differito $\beta 1 * \beta 2$:		0.50		
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²		

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	49 di 115

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C35/45

N° vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	80.0
3	50.0	80.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N° Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ [mm]
1	-41.5	8.5	20
2	-41.5	71.5	20
3	41.5	71.5	20
4	41.5	8.5	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N° Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N° Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N° Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N° Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N° Gen.	N° Barra Ini.	N° Barra Fin.	N° Barre	Ø
1	2	3	3	20
2	4	1	3	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N° Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7800	11000	0	11900	0
2	5000	9500	0	5400	0

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

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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	50 di 115

N°Comb.	N	Mx	My
1	5800	6500	0

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5800	4200 (46928)	0 (0)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5800	2600 (55023)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult, Mx ult, My ult) e (N, Mx, My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	7800	11000	0	7811	47254	0	4.296	-----
2	S	5000	9500	0	4989	46328	0	4.877	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione
 ec 3/7 Deform. unit. del conglomerato nella fibra a 3/7 dell'altezza efficace



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	51 di 115

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

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01513	-50.0	80.0	-0.00112	-41.5	71.5	-0.03535	-41.5	8.5
2	0.00350	-0.01533	-50.0	80.0	-0.00117	-41.5	71.5	-0.03578	-41.5	8.5

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000543292	-0.039963349	----	----
2	0.000000000	0.000549317	-0.040445393	----	----

METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

Ver	S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
Vwct	Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
d	Altezza utile sezione [cm]
bw	Larghezza minima sezione [cm]
Ro	Rapporto geometrico di armatura longitudinale [<0.02]
Scp	Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm ²]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	11900	28881	71.5	100.0	0.0022	0.1
2	S	5400	28844	71.5	100.0	0.0022	0.1

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [daN/cm ²]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [daN/cm ²]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
Beta12	Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	11.5	50.0	80.0	-450	-20.8	8.5	2120	15.7	20.8	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	--------

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	52 di 115

1	S	7.3	-50.0	80.0	-232	-41.5	8.5	2120	15.7	20.8	0.50
---	---	-----	-------	------	------	-------	-----	------	------	------	------

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
Esito della verifica

S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area $A_{c\ eff}$
k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa $A_{c\ eff}$
Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace $A_{c\ eff}$
Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$
e sm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi
srm Distanza media tra le fessure [mm]
wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e\ sm * srm$. Valore limite tra parentesi
MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.9	-0.9	0.164	20	75.0	-61.423	0.00005 (0.00005)	368	0.029 (0.20)	46928	0

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.3	-50.0	80.0	-88	-41.5	8.5	2120	15.7	20.8	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.5	-0.3	0.149	20	75.0	-222.932	0.00002 (0.00002)	352	0.011 (0.20)	55023	0

9.1.2 Verifica soletta inferiore campata

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa $\phi 20/20$
- in zona compressa $\phi 20/20$

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: Fond camp

Descrizione Sezione:
Metodo di calcolo resistenza: Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione: Sezione generica
Normativa di riferimento: N.T.C.
Percorso sollecitazione: A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO - Classe:

C35/45

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	53 di 115

Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm ²
Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm ²
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	340772	daN/cm ²
Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm ²
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm ²
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm ²
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$:	0.50	
	Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	80.0
3	50.0	80.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.5	8.5	20
2	-41.5	71.5	20
3	41.5	71.5	20
4	41.5	8.5	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen. N°Barra Ini. N°Barra Fin. N°Barre Ø



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	54 di 115

1	2	3	3	20
2	4	1	3	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7800	21900	0	0	0

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5800	15800	0

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5800	10100 (41178)	0 (0)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5800	4500 (46192)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	55 di 115

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.5 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.8 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

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

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	7800	21900	0	7811	47254	0	2.158	----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01513	-50.0	80.0	-0.00112	-41.5	71.5	-0.03535	-41.5	8.5

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000543292	-0.039963349	----	----

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	56 di 115

Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	27.9	-50.0	80.0	-1344	-20.8	8.5	2120	15.7	20.8	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	17.9	50.0	80.0	-795	-41.5	8.5	2120	15.7	20.8	0.50

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}

Ver. Esito della verifica

S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata

S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff

k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata

k3 = $(S1 + S2)/(2*S1)$ con riferimento all'area tesa Ac eff

Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff

Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa

Psi = $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (M_{fess}/M)^2$

e sm Deformazione unitaria media tra le fessure. Il valore limite = $0.4 * Ss/Es$ è tra parentesi

srm Distanza media tra le fessure [mm]

wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e_{sm} * s_{rm}$. Valore limite tra parentesi

MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]

MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-7.8	-3.1	0.174	20	75.0	-7.311	0.00016	(0.00016)	380	0.103 (0.20)	41178	0

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	7.9	-50.0	80.0	-261	-20.8	8.5	2120	15.7	20.8	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess	
1	S	-3.1	-1.0	0.165	20	75.0	-51.684	0.00005	(0.00005)	370	0.033 (0.20)	46192	0

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	57 di 115

9.2 Verifica piedritti sp.70

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa $\phi 20/20$;
- in zona compressa $\phi 20/20$

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: piedritto70

Descrizione Sezione:	
Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante
Condizioni Ambientali:	Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit�:	Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C35/45	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	340772	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm ²
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1 * \beta 2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta 1 * \beta 2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
------------	--------	--------



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	58 di 115

1	-50.0	0.0
2	-50.0	70.0
3	50.0	70.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-40.8	9.2	20
2	-40.8	60.8	20
3	40.8	60.8	20
4	40.8	9.2	20

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
 N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione
 N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	2	3	3	20
2	4	1	3	20

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	7700	10400	0	7000	0
2	5800	9100	0	6400	0

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5300	6300	0

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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	59 di 115

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5300	4300 (34100)	0 (0)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	5300	3100 (36590)	0 (0)

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.2 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.4 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
 N Sforzo normale assegnato [daN] nel baricentro sezione cls. (positivo se di compressione)
 Mx Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My Momento flettente assegnato [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 N ult Sforzo normale ultimo [daN] baricentrico (positivo se di compress.)
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 My ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] intorno all'asse X di riferimento della sezione
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N ult,Mx ult,My ult) e (N,Mx,My)
 Verifica positiva se tale rapporto risulta ≥ 1.000
 As Tesa Area armature [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	7700	10400	0	7675	40674	0	3.911	-----
2	S	5800	9100	0	5820	40169	0	4.414	-----

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	60 di 115

Ys max Ordinata in cm della barra corrisp. a es max (sistema rif. X,Y,O sez.)

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.01206	-50.0	70.0	-0.00127	40.8	60.8	-0.02803	-40.8	9.2
2	0.00350	-0.01218	-50.0	70.0	-0.00131	40.8	60.8	-0.02827	-40.8	9.2

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000518555	-0.032798817	----	----
2	0.000000000	0.000522511	-0.033075802	----	----

METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

Ver S = comb.verificata / N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
 Vwct Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
 d Altezza utile sezione [cm]
 bw Larghezza minima sezione [cm]
 Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [<0.02]
 Scp Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm²]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	7000	25650	60.8	100.0	0.0026	0.1
2	S	6400	25625	60.8	100.0	0.0026	0.1

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	14.5	-50.0	70.0	-555	-40.8	9.2	2186	15.7	20.4	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	9.8	-50.0	70.0	-328	-40.8	9.2	2186	15.7	20.4	0.50

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a f_{ctm}
 S1 Esito della verifica
 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	61 di 115

S2	Minima di trazione [daN/cm ²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k2	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
k3	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Ø	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Cf	Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
Psi	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) ² = 1-Beta12*(fctm/S2) ² = 1-Beta12*(Mfess/M) ²
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure . Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
sm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-4.0	-1.0	0.154	20	82.0	-30.444	0.00007 (0.00007)	377	0.042 (0.20)	34100	0

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

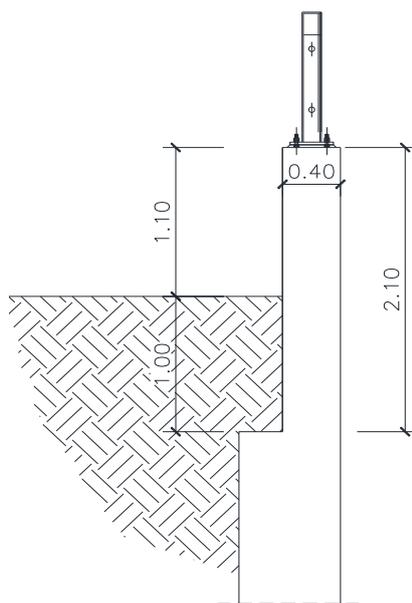
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	7.0	50.0	70.0	-194	-20.4	9.2	2186	15.7	20.4	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.7	-0.5	0.147	20	82.0	-68.656	0.00004 (0.00004)	369	0.024 (0.20)	36590	0

9.3 Verifica parapetto

Il tratto sommitale del piedritto a spessore 40cm funge da parapetto fuori terra. Per la verifica si considera uno schema tipologico valido per tutti i conci di muro:



Con riferimento al par. 5.1.3.10, si considera una forza agente di 1.5 kN/m. Tale forza si applica ad una quota di 1.10m ai fini del calcolo della sezione di spiccato del setto di sp.40cm.

Per la spinta del terreno si considerano i seguenti parametri:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

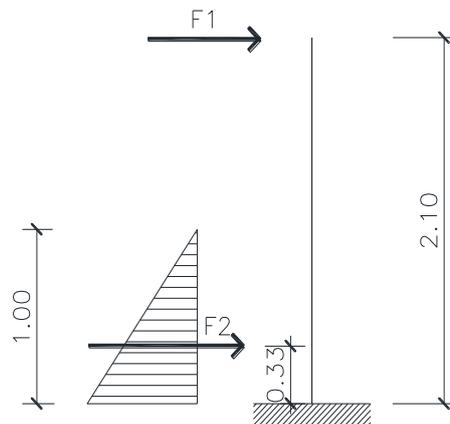
$$\phi' = 34^\circ$$

$$\gamma_{\text{sat}} = 19 \text{ kN/mc}$$

Lo schema di calcolo è il seguente:

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	63 di 115



$$F1 = 1.5 \text{ kN/ml}$$

$$F2 = 0.5 \cdot K_0 \cdot \gamma \cdot h^2 = 0.5 \cdot 0.44 \cdot 19 \cdot 1^2 = 4.2 \text{ kN/ml}$$

Per una sezione di lunghezza di 1m si ottengono le seguenti sollecitazioni di verifica allo spiccatto:

Agli SLE:

$$M1 = F1 \cdot 2.10 \text{ m} = 3.15 \text{ kNm}$$

$$M2 = F2 \cdot 0.33 \text{ m} = 4.2 \text{ kN} \cdot 0.33 \text{ m} = 1.4 \text{ kNm}$$

$$M_{SLE} = M1 + M2 = \mathbf{4.55 \text{ kNm}}$$

$$T_{SLE} = F1 + F2 = \mathbf{5.7 \text{ kN}}$$

Per le verifiche agli SLU si adotta un coefficiente moltiplicativo pari a 1.5:

$$M_{SLU} = \mathbf{6.8 \text{ kNm}}$$

$$T_{SLU} = \mathbf{8.6 \text{ kN}}$$

Si verifica una sezione di armatura con $\phi 16/20$ esterni ed interni:

DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

NOME SEZIONE: parapetto 40

Descrizione Sezione:

Metodo di calcolo resistenza:	Stati Limite Ultimi
Tipologia sezione:	Sezione generica
Normativa di riferimento:	N.T.C.
Percorso sollecitazione:	A Sforzo Norm. costante

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	64 di 115

Condizioni Ambientali: Molto aggressive
Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C35/45	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm ²
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm ²
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	340772	daN/cm ²
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm ²
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm ²
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm ²
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm ²
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm ²
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \beta_2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \beta_2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm ²	

CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale
Classe Conglomerato: C35/45

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	40.0
3	50.0	40.0
4	50.0	0.0

DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.0	9.0	16
2	-41.0	31.0	16
3	41.0	31.0	16
4	41.0	9.0	16

DATI GENERAZIONI LINEARI DI BARRE

N°Gen. Numero assegnato alla singola generazione lineare di barre
N°Barra Ini. Numero della barra iniziale cui si riferisce la generazione



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	65 di 115

N°Barra Fin. Numero della barra finale cui si riferisce la generazione
 N°Barre Numero di barre generate equidistanti cui si riferisce la generazione
 Ø Diametro in mm delle barre della generazione

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	2	3	3	16
2	4	1	3	16

ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0	680	0	860	0

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	455	0

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	455 (9117)	0 (0)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0	455 (9117)	0 (0)



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	66 di 115

RISULTATI DEL CALCOLO

Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.2 cm
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.9 cm

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE

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

N°Comb	Ver	N	Mx	My	N ult	Mx ult	My ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0	680	0	0	14141	0	20.795	20.1(8.0)

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO

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

N°Comb	ec max	ec 3/7	Xc max	Yc max	es min	Xs min	Ys min	es max	Xs max	Ys max
1	0.00350	-0.00885	-50.0	40.0	-0.00298	41.0	31.0	-0.01884	-41.0	9.0

POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA

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

N°Comb	a	b	c	x/d	C.Rid.
1	0.000000000	0.000720489	-0.025319553	0.157	0.700

METODO SLU - VERIFICHE A TAGLIO SENZA ARMATURE TRASVERSALI (§ 4.1.2.1.3.1 NTC)

Ver S = comb.verificata a taglio/ N = comb. non verificata
 Vsdu Taglio agente [daN] uguale al taglio Vy di comb. (sollecit. retta)
 Vwct Taglio trazione resistente [daN] in assenza di staffe [formula (4.1.14)NTC]
 d Altezza utile sezione [cm]



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	67 di 115

bw Larghezza minima sezione [cm]
 Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [<0.02]
 Scp Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm²]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	860	15981	31.0	100.0	0.0032	0.0

COMBINAZIONI RARE IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.9	-50.0	40.0	-159	-41.0	9.0	1529	10.1	20.5	1.00

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.9	-50.0	40.0	-159	-41.0	9.0	1529	10.1	20.5	0.50

COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

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

Ver. Esito della verifica
 S1 Massima tensione [daN/cm²] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
 S2 Minima di trazione [daN/cm²] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
 k2 = 0.4 per barre ad aderenza migliorata
 k3 = (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
 Ø Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
 Cf Copriferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
 Psi = $1 - \text{Beta}12^2 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12^2 * (\text{fctm}/\text{S}2)^2 = 1 - \text{Beta}12^2 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite = $0.4 * \text{Ss}/\text{Es}$ è tra parentesi
 srm Distanza media tra le fessure [mm]
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e \text{ sm} * \text{srm}$. Valore limite tra parentesi
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.6	-0.3	0.152	16	82.0-199.758	0.00003 (0.00003)	353	0.019 (0.20)	9117	0	

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.9	-50.0	40.0	-159	-41.0	9.0	1529	10.1	20.5	0.50

COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE

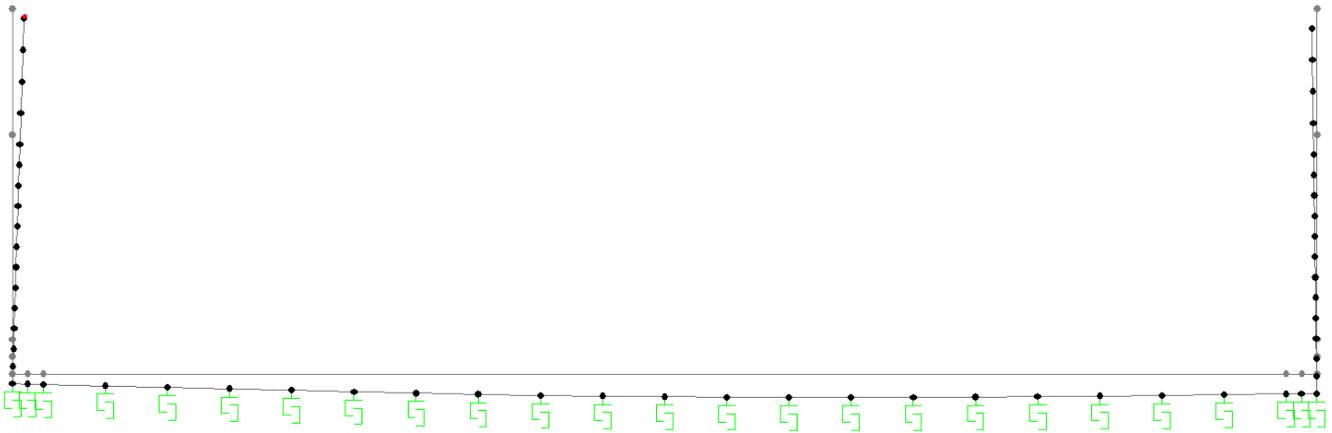
Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-1.6	-0.3	0.152	16	82.0-199.758	0.00003 (0.00003)	353	0.019 (0.20)	9117	0	

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	68 di 115

9.4 Verifica SLE di deformazione

Pl Obj: 13
Pl Elm: 13
U1 = .4325
U2 = 0
U3 = -.3782
R1 = 0
R2 = .00106
R3 = 0



Nella combinazione agli sle, lo spostamento laterale espresso in cm, come da grafico precedente è dato da:
 $0.43\text{cm} = H/880$, ampiamente compatibile con l'opera in oggetto.

9.5 Verifica di capacita' portante fondazione

La fondazione dell'opera è posta tra 3.0 e 4 metri da piano campagna, ed interesserà il terreno con le seguenti caratteristiche:

$$c' = 0 \text{ KPa}$$

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

$$\gamma = 24 \text{ kN/mc}$$

Nella tabella seguente sono riportate le sollecitazioni in corrispondenza dell'attacco tra piedritto e fondazione nelle diverse combinazioni di carico.

Si esegue la verifica nelle condizioni più gravose considerando agente le massime azioni agenti, somma delle componenti derivanti dal piedritto più il peso della fondazione. Il valore massimo delle sollecitazioni vale:

		PIEDRITTO SX			PIEDRITTO DX		
		N	T	M	N	T	M
		kN	kN	kNm	kN	kN	kNm
SLU	Max	-53	-33	-31	-53	44	42
	STR	Min	-72	-70	-89	-72	33
SISMA	Max	-54	-41	-43	-54	31	28
	Min	-57	-64	-77	-57	27	20
GEO	Max	-53	-42	-39	-53	42	39
	Min	-53	-65	-83	-53	42	39
GEO	Max	-54	-50	-51	-54	40	36
	SISMA	Min	-57	-73	-87	-57	35

$$\text{Peso fondazione} = 15.6\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 0.8\text{m} \cdot 25\text{kN/mc} = 312 \text{ kN}$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	70 di 115

		RISULTANTI		
		N	T	M
		kN	kN	kNm
SLU STR	Max	-512	12	11
	Min	-550	-37	-58
SISMA	Max	-421	-10	-15
	Min	-425	-37	-57
GEO	Max	-419	0	0
	Min	-419	-23	-44
GEO SISMA	Max	-421	-10	-15
	Min	-425	-38	-58

La superficie sulla quale si considerano agenti tali azioni è pari alla lunghezza della fondazione di base, per un metro di profondità della stessa.

Ponendo quindi

B= 15.6 metri

L= 1 metro,

Le verifiche risultano soddisfatte come mostrato nel seguito.

COMB. SLU STR

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = Mb/N$)

e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = MI/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

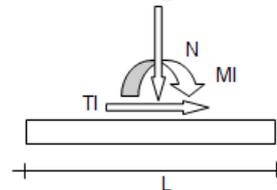
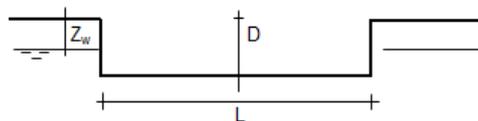
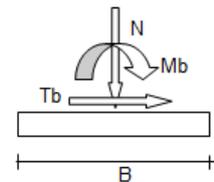
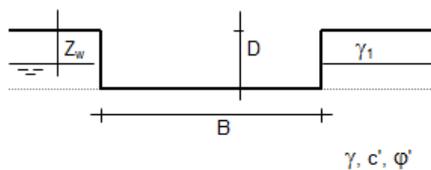
B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

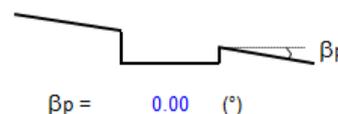
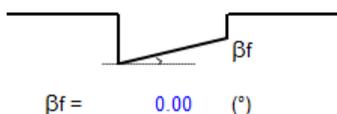
coefficienti parziali

Metodo di calcolo	azioni		proprietà del terreno		resistenze			
	permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	c'	q_{lim}	scorr		
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M2+R2	○	1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.00
	SISMA	○	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30	1.10
	SISMA	○	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10
Tensioni Ammissibili	○	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00	
Definiti dal Progettista	●	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	



(Per fondazione nastriforme $L = 100$ m)

B = 15.60 (m)
L = 1.00 (m)
D = 3.00 (m)



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	72 di 115

AZIONI

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	550.00		550.00
Mb [kNm]	58.00		58.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	37.00		37.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	37.00	0.00	37.00

Peso unità di volume del terreno

$$\gamma_1 = 24.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 24.00 \quad (\text{kN/mc})$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 35.00 \quad (^\circ)$$

Valori di progetto

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\varphi' = 35.00 \quad (^\circ)$$

Profondità della falda

$$Z_w = 8.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.11 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 15.39 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 1.00 \quad (\text{m})$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 72.00 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 17.21 \quad (\text{kN/mc})$$

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \varphi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \varphi')}$$

$$N_q = 33.30$$

$$N_c = (N_q - 1) / \tan \varphi'$$

$$N_c = 46.12$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \varphi'$$

$$N_\gamma = 48.03$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	73 di 115

s_e, s_q, s_y : **fattori di forma**

$$s_e = 1 + B^* N_q / (L^* N_c)$$

$$s_e = 1.05$$

$$s_q = 1 + B^* \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.05$$

$$s_y = 1 - 0.4 B^* / L^*$$

$$s_y = 0.97$$

i_e, i_q, i_y : **fattori di inclinazione del carico**

$$m_b = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.94 \quad \theta = \arctg(T_b/\Pi) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_l = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.06 \quad m = 1.94 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m$$

(m=2 nel caso di fondazione nastriforme e m=(m_bsin²θ+m_lcos²θ) in tutti gli altri casi)

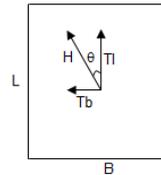
$$i_q = 0.87$$

$$i_e = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_e = 0.87$$

$$i_y = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{(m+1)}$$

$$i_y = 0.81$$



d_e, d_q, d_y : **fattori di profondità del piano di appoggio**

$$\text{per } D/B^* \leq 1: d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \text{sen} \varphi')^2 / B^*$$

$$\text{per } D/B^* > 1: d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \text{sen} \varphi')^2) * \arctan (D / B^*)$$

$$d_q = 1.32 \quad 1.32 \quad 0.18$$

$$d_e = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_e = 1.33$$

$$d_y = 1$$

$$d_y = 1.00$$

b_e, b_q, b_y : **fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_r \tan \varphi')^2 \quad \beta_r + \beta_p = 0.00 \quad \beta_r + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_e = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_e = 1.00$$

$$b_y = b_q$$

$$b_y = 1.00$$

g_e, g_q, g_y : **fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_r + \beta_p = 0.00 \quad \beta_r + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_e = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$g_e = 1.00$$

$$g_y = g_q$$

$$g_y = 1.00$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	74 di 115

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 3214.25 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 35.74 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 3214.25 \geq q = 35.74 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 37.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi') + c' B^* L^*$$

$$S_d = 385.11 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 385.11 \geq H_d = 37.00 \quad (\text{kN})$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	75 di 115

COMB. GEOSISMICA

Fondazioni Dirette
Verifica in tensioni efficaci

$$q_{lim} = c' \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + 0,5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

D = Profondità del piano di appoggio

e_B = Eccentricità in direzione B ($e_B = Mb/N$)

e_L = Eccentricità in direzione L ($e_L = MI/N$) (per fondazione nastriforme $e_L = 0$; $L^* = L$)

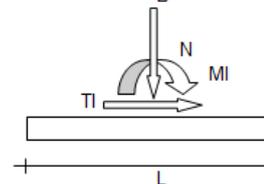
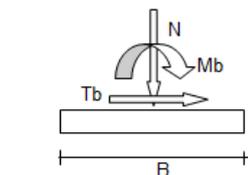
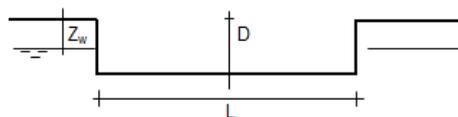
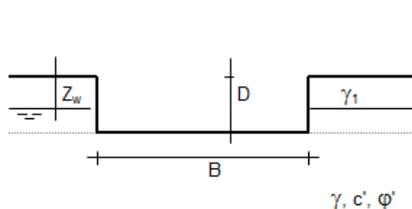
B^* = Larghezza fittizia della fondazione ($B^* = B - 2 \cdot e_B$)

L^* = Lunghezza fittizia della fondazione ($L^* = L - 2 \cdot e_L$)

(per fondazione nastriforme le sollecitazioni agenti sono riferite all'unità di lunghezza)

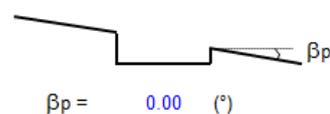
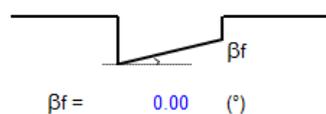
coefficienti parziali

Metodo di calcolo	azioni		proprietà del terreno		resistenze			
	permanenti	temporanee variabili	$\tan \varphi'$	c'	q_{lim}	scorr		
Stato Limite Ultimo	A1+M1+R1	○	1.30	1.50	1.00	1.00	1.00	
	A2+M2+R2	○	1.00	1.30	1.25	1.25	1.80	1.00
	SISMA	○	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30	1.10
	SISMA	○	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30	1.10
Tensioni Ammissibili	○		1.00	1.00	1.00	1.00	3.00	3.00
Definiti dal Progettista	⊙		1.00	1.00	1.25	1.25	1.80	1.00



(Per fondazione nastriforme $L = 100$ m)

B = 15.60 (m)
L = 1.00 (m)
D = 3.00 (m)



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	76 di 115

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	425.00		425.00
Mb [kNm]	58.00		58.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	38.00		38.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	38.00	0.00	38.00

Peso unità di volume del terreno

$$\gamma_1 = 24.00 \quad (\text{kN/mc})$$

$$\gamma = 24.00 \quad (\text{kN/mc})$$

Valori caratteristici di resistenza del terreno

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\phi' = 35.00 \quad (^\circ)$$

Valori di progetto

$$c' = 0.00 \quad (\text{kN/mq})$$

$$\phi' = 29.26 \quad (^\circ)$$

Profondità della falda

$$Z_w = 8.00 \quad (\text{m})$$

$$e_B = 0.14 \quad (\text{m})$$

$$e_L = 0.00 \quad (\text{m})$$

$$B^* = 15.33 \quad (\text{m})$$

$$L^* = 1.00 \quad (\text{m})$$

q : sovraccarico alla profondità D

$$q = 72.00 \quad (\text{kN/mq})$$

γ : peso di volume del terreno di fondazione

$$\gamma = 17.21 \quad (\text{kN/mc})$$

N_c, N_q, N_γ : coefficienti di capacità portante

$$N_q = \tan^2(45 + \phi'/2) \cdot e^{(\pi \cdot \tan \phi')}$$

$$N_q = 16.92$$

$$N_c = (N_q - 1) \cdot \tan \phi'$$

$$N_c = 28.42$$

$$N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \tan \phi'$$

$$N_\gamma = 20.08$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	77 di 115

s_c, s_q, s_y : **fattori di forma**

$$s_c = 1 + B^* N_q / (L^* N_c)$$

$$s_c = 1.04$$

$$s_q = 1 + B^* \tan \varphi' / L^*$$

$$s_q = 1.04$$

$$s_y = 1 - 0.4 B^* / L^*$$

$$s_y = 0.97$$

i_c, i_q, i_y : **fattori di inclinazione del carico**

$$m_\theta = (2 + B^* / L^*) / (1 + B^* / L^*) = 1.94 \quad \theta = \arctg(T_b/\Pi) = 90.00 \quad (^\circ)$$

$$m_\gamma = (2 + L^* / B^*) / (1 + L^* / B^*) = 1.06 \quad m = 1.94 \quad (-)$$

$$i_q = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^m \quad (m=2 \text{ nel caso di fondazione nastriforme e } m=(m_\theta \sin^2 \theta + m_\gamma \cos^2 \theta) \text{ in tutti gli altri casi)}$$

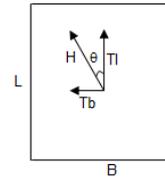
$$i_q = 0.83$$

$$i_c = i_q - (1 - i_q) / (N_q - 1)$$

$$i_c = 0.82$$

$$i_y = (1 - H / (N + B^* L^* c' \cotg \varphi'))^{m+1}$$

$$i_y = 0.76$$



d_c, d_q, d_y : **fattori di profondità del piano di appoggio**

$$\text{per } D/B^* \leq 1; d_q = 1 + 2 D \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2 / B^*$$

$$\text{per } D/B^* > 1; d_q = 1 + (2 \tan \varphi' (1 - \sin \varphi')^2) \cdot \arctan(D / B^*)$$

$$d_q = 1.37 \quad 1.37 \quad 0.26$$

$$d_c = d_q - (1 - d_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$d_c = 1.39$$

$$d_y = 1$$

$$d_y = 1.00$$

b_c, b_q, b_y : **fattori di inclinazione base della fondazione**

$$b_q = (1 - \beta_f \tan \varphi')^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$b_q = 1.00$$

$$b_c = b_q - (1 - b_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$b_c = 1.00$$

$$b_y = b_q$$

$$b_y = 1.00$$

g_c, g_q, g_y : **fattori di inclinazione piano di campagna**

$$g_q = (1 - \tan \beta_p)^2 \quad \beta_f + \beta_p = 0.00 \quad \beta_f + \beta_p < 45^\circ$$

$$g_q = 1.00$$

$$g_c = g_q - (1 - g_q) / (N_c \tan \varphi')$$

$$g_c = 1.00$$

$$g_y = g_q$$

$$g_y = 1.00$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	78 di 115

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 1566.11 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

$$q = N / B^* L^*$$

$$q = 27.73 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 870.06 \geq q = 27.73 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 38.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

$$S_d = N \tan(\varphi') + c' B^* L^*$$

$$S_d = 238.07 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 238.07 \geq H_d = 38.00 \quad (\text{kN})$$



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	79 di 115

10 VERIFICA ATTACCO PALO-MURO

10.1 Peso proprio palo

Valori caratteristici:

PESO PROPRIO DEL PALO

ELEMENTO VERTICALE	0.91 kN
ELEMENTO A SBALZO	0.15 kN
CORPO ILLUMINANTE	0.17 kN

Peso totale: $P = 1.23 \text{ kN}$

10.2 Azione del vento

Il vento, la cui direzione si considera generalmente orizzontale, esercita sulle costruzioni azioni che variano nel tempo e nello spazio provocando, in generale, effetti dinamici. Per le costruzioni usuali tali azioni sono convenzionalmente ricondotte alle azioni statiche equivalenti definite al punto 3.3.3 – NTC2008. Per il calcolo dell'azione statica equivalente dovuta al vento, si è fatto riferimento ad un sito posto in zona 3, con altezza sul livello del mare pari a 8 m.

Pressione del vento

La pressione del vento, considerata come azione statica agente normalmente alle superfici, è data dall'espressione:

$$p = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$$

dove

q_b - Pressione cinetica di riferimento

c_e - Coefficiente di esposizione

c_p - Coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico)

c_d - Coefficiente dinamico che si assume unitario.

Pressione cinetica di riferimento

$$q_b = \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2$$

dove:

v_b - Velocità di riferimento del vento;

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	80 di 115

ρ – Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m³.

Tabella 3.3.I - Valori dei parametri $v_{b,0}$, a_0 , k_a

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [1/s]
1	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia (con l'eccezione della provincia di Trieste)	25	1000	0,010
2	Emilia Romagna	25	750	0,015
3	Toscana, Marche, Umbria, Lazio, Abruzzo, Molise, Puglia, Campania, Basilicata, Calabria (esclusa la provincia di Reggio Calabria)	27	500	0,020
4	Sicilia e provincia di Reggio Calabria	28	500	0,020
5	Sardegna (zona a oriente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	750	0,015
6	Sardegna (zona a occidente della retta congiungente Capo Teulada con l'Isola di Maddalena)	28	500	0,020
7	Liguria	28	1000	0,015
8	Provincia di Trieste	30	1500	0,010
9	Isole (con l'eccezione di Sicilia e Sardegna) e mare aperto	31	500	0,020

$$V_b = V_{b,0} \quad \text{per} \quad a_s \leq a_0 \quad \Rightarrow \quad V_b = 27 \text{ m/s}$$

$$q_b = 0.456 \text{ kN/m}^2$$

Coefficiente di esposizione

$$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln(z/z_0) [7 + c_t \ln(z/z_0)] \quad \text{per } z \geq z_{\min}$$

$$c_e(z) = c_e(z_{\min}) \quad \text{per } z < z_{\min}$$

Altezza massima fuori terra $Z = 8.0 \text{ m}$

ZONA 3

Classe di rugosità del terreno **B**

Categoria di esposizione del sito **III**

Coefficiente di topografia $c_t = 1.0$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	81 di 115

Categoria di esposizione del sito	k_r	z_0 [m]	z_{min} [m]
I	0,17	0,01	2
II	0,19	0,05	4
III	0,20	0,10	5
IV	0,22	0,30	8
V	0,23	0,70	12

k_r	c_t	z	z_0	c_e
0.2	1	8	0.1	2.00

Coefficiente dinamico:

Il coefficiente dinamico tiene conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alla risposta dinamica della struttura. Esso è assunto cautelativamente pari ad 1

$C_d = 1.00$

Coefficiente di forma (o aerodinamico):

Il Coefficiente di forma (C_p) per corpi cilindrici a sezione circolare di diametro d ed altezza h vale:

$$c_p = \begin{cases} 1,2 & \text{per } d\sqrt{q} \leq 2,2 \\ (1,783 - 0,263d\sqrt{q}) & \text{per } 2,2 < d\sqrt{q} < 4,2 \\ 0,7 & \text{per } 4,2 \leq d\sqrt{q} \end{cases}$$

In cui $q = q_b * c_e = 456 * 2.00 = 912 \text{ N/m}^2$

Il diametro del palo è 163 mm alla base e 60 mm in testa. Si considera quindi un diametro medio pari a 117 mm.

Ricadiamo quindi nel secondo caso per cui:

$C_p = 0.85$

Pressione del vento ($p = q_b C_e C_p C_d$) = 775 N/m²

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	82 di 115

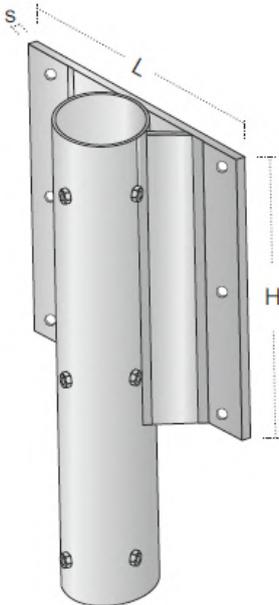
L'azione di insieme esercitata dal vento va valutata con riferimento alla superficie proiettata sul piano ortogonale alla direzione del vento. Pertanto si considera un'altezza di esposizione comprensiva anche della proiezione dello sbraccio, di 7.30m:

$$H = 775 \text{ N/mq} * 0.117\text{m} * 7.3\text{m} = 662 \text{ N} = 0.66 \text{ kN (risultante orizzontale dovuta al vento)}$$

$$M = 662 \text{ N} * 4.50\text{m} = 2979 \text{ Nm} = 2.98 \text{ kNm (momento ribaltante dovuto al vento)}$$

10.3 Verifica attacco

Si realizza l'attacco tramite una piastra (LxHxs) 450x600x10mm e 6 tasselli ad espansione M12.



Agli SLU si considerano le azioni seguenti:

$$P = 1.23 * 1.3 = 1.6 \text{ kN}$$

$$H = 0.66 * 1.5 = 1.0 \text{ kN}$$

$$M = 2.98 * 1.5 = 4.5 \text{ kNm}$$

Tasselli ad espansione M12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	83 di 115

Profondità di posa effettiva: $h_{ef} = 80 \text{ mm}$, $h_{nom} = 105 \text{ mm}$

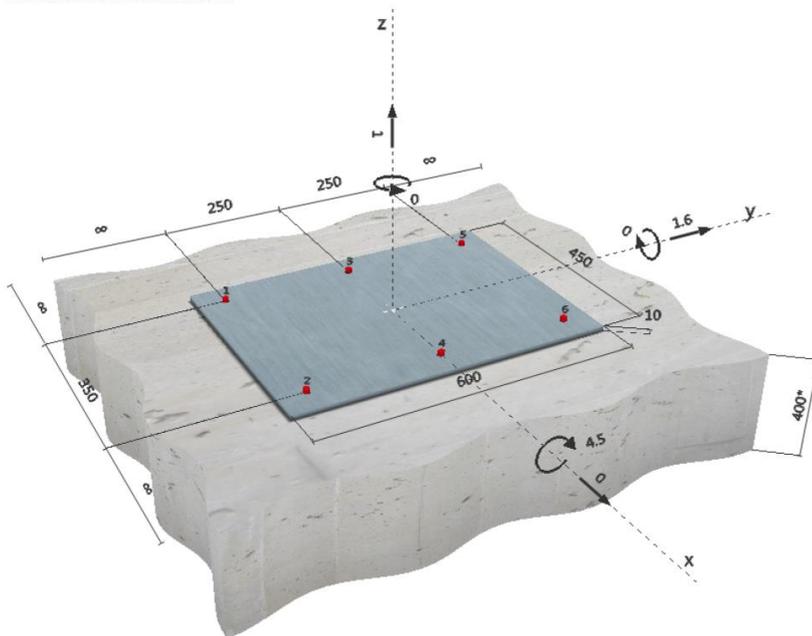
Materiale: 8.8

Certificazione No.: ETA 02/0042

Piastra d'ancoraggio: S 235 (St 37); $E = 210000.00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235.00 \text{ N/mm}^2$; $\gamma_{Ms} = 1.100$

Coppia di serraggio: 0.080 kNm

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



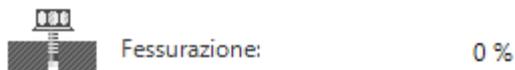
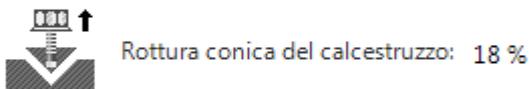
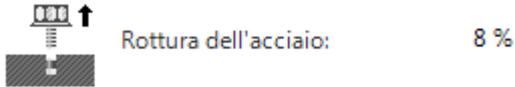
L'ancoraggio risulta verificato!

Relazione di calcolo muri ad U

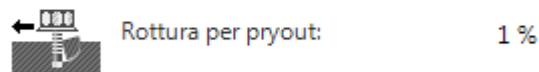
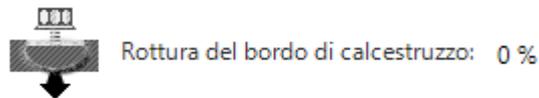
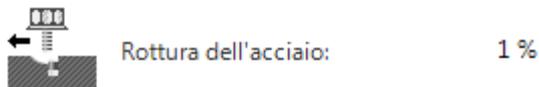
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	84 di 115

Utilizzo (%)

Trazione: 18 %



Taglio: 1 %



Combinazione trazione/taglio: 8 %

- Profondità di posa ottimizzata
- Profondità di posa selezionata dall'utente

Profondità di posa: 80 mm

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	85 di 115

2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

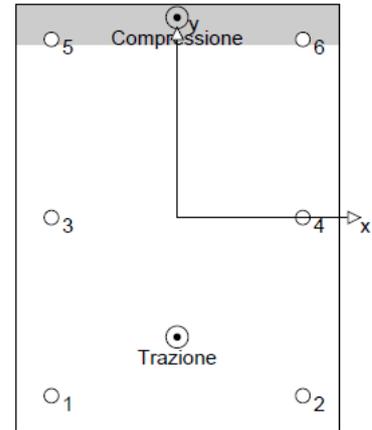
Condizione di carico: Carichi di progetto

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	3.573	0.267	0.000	0.267
2	3.573	0.267	0.000	0.267
3	1.759	0.267	0.000	0.267
4	1.759	0.267	0.000	0.267
5	0.000	0.267	0.000	0.267
6	0.000	0.267	0.000	0.267

Compressione max. nel calcestruzzo: 0.02 [‰]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 0.74 [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/-168): 10.664 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/281): 9.664 [kN]



3 Carico di trazione (ETAG, Allegato C, Sezione 5.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	3.573	44.933	8	OK
Rottura per sfilamento*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura conica del calcestruzzo**	10.664	62.350	18	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
67.400	1.500	44.933	3.573

3.2 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]
230400	57600	120	240

$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1.000	43	0.746	1.000	1.000

k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	N_{Sd} [kN]
7.200	31.338	1.500	62.350	10.664

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	86 di 115

4 Carico di taglio (ETAG, Allegato C, Sezione 5.2.3)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_v [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0.267	71.680	1	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	1.600	250.702	1	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione **	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Sd} [kN]
89.600	1.250	71.680	0.267

4.2 Rottura per pryout

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k-factor	
345600	57600	120	240	2.000	
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1.000	0	1.000	1.000	1.000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,op}$ [kN]	V_{Sd} [kN]		
31.338	1.500	250.702	1.600		

5 Carichi combinati di trazione e di taglio (ETAG, Allegato C, Sezione 5.2.4)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0.171	0.006	1.500	8	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1$$

6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk} = 2.647 [kN]	δ_N = 0.138 [mm]
V_{Sk} = 0.198 [kN]	δ_V = 0.024 [mm]
	δ_{NV} = 0.140 [mm]

Carichi a lungo termine:

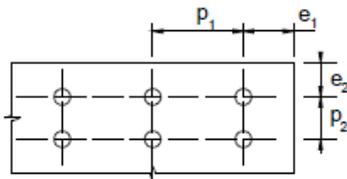
N_{Sk} = 2.647 [kN]	δ_N = 0.240 [mm]
V_{Sk} = 0.198 [kN]	δ_V = 0.036 [mm]
	δ_{NV} = 0.242 [mm]

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	87 di 115

10.4 Verifica al rifollamento

Si effettua la verifica a rifollamento della piastra di attacco, in base a quanto indicato nel D.M. 2008 di cui si riporta un estratto:



La resistenza di calcolo a rifollamento $F_{b,Rd}$ del piatto dell'unione, bullonata o chiodata, può essere assunta pari a

$$F_{b,Rd} = k \alpha f_{tk} d t / \gamma_{M2}, \quad (4.2.61)$$

dove:

d è il diametro nominale del gambo del bullone,

t è lo spessore della piastra collegata,

f_{tk} è la resistenza a rottura del materiale della piastra collegata,

$\alpha = \min \{ e_1 / (3 d_0) ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$ per bulloni di bordo nella direzione del carico applicato,

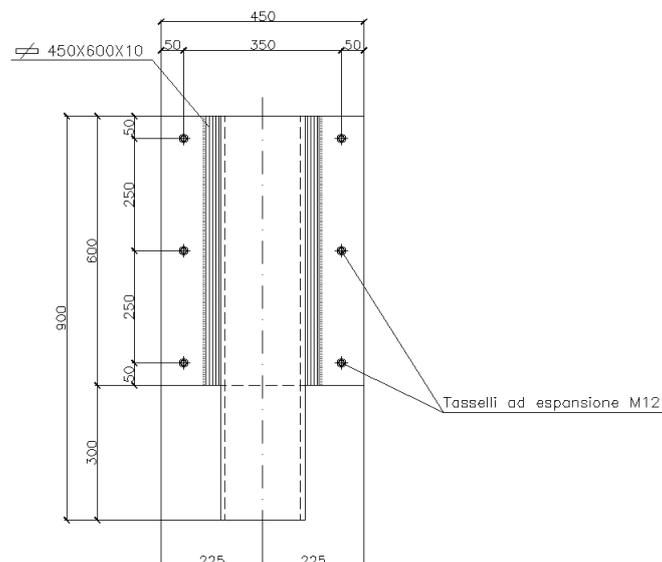
$\alpha = \min \{ p_1 / (3 d_0) - 0,25 ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$ per bulloni interni nella direzione del carico applicato,

$k = \min \{ 2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5 \}$ per bulloni di bordo nella direzione perpendicolare al carico applicato,

$k = \min \{ 1,4 p_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5 \}$ per bulloni interni nella direzione perpendicolare al carico applicato,

essendo e_1 , e_2 , p_1 e p_2 indicati in Fig. 4.2.3 e d_0 il diametro nominale del foro di alloggiamento del bullone,

Da cui con le notazioni indicate nella figura seguente si ha:



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	88 di 115

Verifica al rifollamento del piatto di supporto

(formula 4.2.6.1)

$e_1 =$	50 mm	
$e_2 =$	50 mm	
$d_n =$	12.0 mm	(diametro bulloni)
$p_1 =$	250 mm	
$p_2 =$	350 mm	
$t =$	10 mm	
$\gamma_{M2} =$	1.25 cm	
$f_{tk} =$	360 N/mm ²	
$f_t =$	360 N/mm ²	
$f_{tb} =$	800.00 N/mm ²	
$\alpha =$	1.00	bulloni di bordo
$\alpha =$	1.00	bulloni interni
$k =$	2.5	bulloni di bordo
$k =$	2.5	bulloni interni
$F_{b,Rd} =$	86.4 kN	(res. di calc. a rifollamento)

Dal confronto con le azioni in gioco, la verifica risulta ampiamente soddisfatta.



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	89 di 115

11 TABULATO DI CALCOLO

11.1 Condizioni di carico

SAP2000 11/30/16 17:22:02

Table: Element Forces - Frames

Frame	Station m	OutputCase	P KN	V2 KN	M3 KN-m
2	0.00000	1	1.580E-11	52.141	-10.1431
2	0.17500	1	1.580E-11	55.501	-19.5618
2	0.00000	2	-3.892E-12	-0.389	0.0187
2	0.17500	2	-3.892E-12	-0.389	0.0868
2	0.00000	3	-57.583	1.811	45.9397
2	0.17500	3	-57.583	0.411	45.7452
2	0.00000	6	-3.657E-13	0.929	38.7509
2	0.17500	6	-3.657E-13	0.929	38.5883
2	0.00000	7	-4.425E-13	1.119	46.6773
2	0.17500	7	-4.425E-13	1.119	46.4813
2	0.00000	8	-71.295	2.109	58.1742
2	0.17500	8	-71.295	0.709	57.9276
2	0.00000	9	7.095	1.241	51.9410
2	0.17500	9	7.095	1.241	51.7239
2	0.00000	10	9.651E-13	3.240	-0.6107
2	0.17500	10	9.651E-13	3.240	-1.1776
2	0.00000	4	-8.254E-12	-0.829	0.0398
2	0.17500	4	-8.254E-12	-0.829	0.1849
2	0.00000	5	-2.158E-12	-0.218	0.0105
2	0.17500	5	-2.158E-12	-0.218	0.0485
2	0.00000	2a	-6.168E-12	-0.612	0.0294
2	0.17500	2a	-6.168E-12	-0.612	0.1364
2	0.00000	4a	-3.689E-12	-0.363	0.0174
2	0.17500	4a	-3.689E-12	-0.363	0.0809
3	0.00000	1	1.580E-11	36.996	-19.5618
3	0.71000	1	1.580E-11	50.628	-50.6683
3	0.71000	1	1.580E-11	23.856	-50.6683
3	1.42000	1	1.580E-11	37.488	-72.4457
3	1.42000	1	1.580E-11	13.464	-72.4457
3	2.13000	1	1.580E-11	27.096	-86.8444
3	2.13000	1	1.580E-11	5.573	-86.8444
3	2.84000	1	1.580E-11	19.205	-95.6404
3	2.84000	1	1.580E-11	-0.110	-95.6404
3	3.55000	1	1.580E-11	13.522	-100.4015
3	3.55000	1	1.580E-11	-3.908	-100.4015
3	4.26000	1	1.580E-11	9.724	-102.4665
3	4.26000	1	1.580E-11	-6.157	-102.4665
3	4.97000	1	1.580E-11	7.475	-102.9344
3	4.97000	1	1.580E-11	-7.203	-102.9344
3	5.68000	1	1.580E-11	6.429	-102.6598
3	5.68000	1	1.580E-11	-7.391	-102.6598
3	6.39000	1	1.580E-11	6.241	-102.2519
3	6.39000	1	1.580E-11	-7.065	-102.2519
3	7.10000	1	1.580E-11	6.567	-102.0755
3	7.10000	1	1.580E-11	-6.567	-102.0755
3	7.81000	1	1.580E-11	7.065	-102.2519
3	7.81000	1	1.580E-11	-6.241	-102.2519
3	8.52000	1	1.580E-11	7.391	-102.6598
3	8.52000	1	1.580E-11	-6.429	-102.6598
3	9.23000	1	1.580E-11	7.203	-102.9344
3	9.23000	1	1.580E-11	-7.475	-102.9344
3	9.94000	1	1.580E-11	6.157	-102.4665
3	9.94000	1	1.580E-11	-9.724	-102.4665
3	10.65000	1	1.580E-11	3.908	-100.4015
3	10.65000	1	1.580E-11	-13.522	-100.4015
3	11.36000	1	1.580E-11	0.110	-95.6404
3	11.36000	1	1.580E-11	-19.205	-95.6404
3	12.07000	1	1.580E-11	-5.573	-86.8444

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	90 di 115

3	12.07000	1	1.580E-11	-27.096	-86.8444
3	12.78000	1	1.580E-11	-13.464	-72.4457
3	12.78000	1	1.580E-11	-37.488	-72.4457
3	13.49000	1	1.580E-11	-23.856	-50.6683
3	13.49000	1	1.580E-11	-50.628	-50.6683
3	14.20000	1	1.580E-11	-36.996	-19.5618
3	0.00000	2	-3.892E-12	-1.277	0.0868
3	0.71000	2	-3.892E-12	-1.277	0.9932
3	0.71000	2	-3.892E-12	-3.830	0.9932
3	1.42000	2	-3.892E-12	-3.830	3.7127
3	1.42000	2	-3.892E-12	-7.511	3.7127
3	2.13000	2	-3.892E-12	-7.511	9.0453
3	2.13000	2	-3.892E-12	-12.307	9.0453
3	2.84000	2	-3.892E-12	-12.307	17.7832
3	2.84000	2	-3.892E-12	-18.190	17.7832
3	3.55000	2	-3.892E-12	-9.335	28.2631
3	3.55000	2	-3.892E-12	-16.245	28.2631
3	4.26000	2	-3.892E-12	-4.814	35.7387
3	4.26000	2	-3.892E-12	-12.651	35.7387
3	4.97000	2	-3.892E-12	-1.220	40.6627
3	4.97000	2	-3.892E-12	-9.860	40.6627
3	5.68000	2	-3.892E-12	1.571	43.6050
3	5.68000	2	-3.892E-12	-7.731	43.6050
3	6.39000	2	-3.892E-12	3.700	45.0363
3	6.39000	2	-3.892E-12	-6.115	45.0363
3	7.10000	2	-3.892E-12	5.316	45.3201
3	7.10000	2	-3.892E-12	-4.856	45.3201
3	7.81000	2	-3.892E-12	6.575	44.7099
3	7.81000	2	-3.892E-12	-3.798	44.7099
3	8.52000	2	-3.892E-12	7.633	43.3487
3	8.52000	2	-3.892E-12	-2.788	43.3487
3	9.23000	2	-3.892E-12	8.643	41.2702
3	9.23000	2	-3.892E-12	-1.676	41.2702
3	9.94000	2	-3.892E-12	9.755	38.4023
3	9.94000	2	-3.892E-12	-0.321	38.4023
3	10.65000	2	-3.892E-12	11.110	34.5720
3	10.65000	2	-3.892E-12	1.411	34.5720
3	11.36000	2	-3.892E-12	12.842	29.5121
3	11.36000	2	-3.892E-12	3.639	29.5121
3	12.07000	2	-3.892E-12	15.070	22.8705
3	12.07000	2	-3.892E-12	6.465	22.8705
3	12.78000	2	-3.892E-12	17.896	14.2222
3	12.78000	2	-3.892E-12	9.971	14.2222
3	13.49000	2	-3.892E-12	13.513	5.0176
3	13.49000	2	-3.892E-12	6.317	5.0176
3	14.20000	2	-3.892E-12	6.317	0.5329
3	0.00000	3	-57.583	5.616	45.7452
3	0.71000	3	-57.583	-0.064	43.7742
3	0.71000	3	-57.583	7.372	43.7742
3	1.42000	3	-57.583	1.692	40.5565
3	1.42000	3	-57.583	8.360	40.5565
3	2.13000	3	-57.583	2.680	36.6373
3	2.13000	3	-57.583	8.716	36.6373
3	2.84000	3	-57.583	3.036	32.4651
3	2.84000	3	-57.583	8.564	32.4651
3	3.55000	3	-57.583	2.884	28.4011
3	3.55000	3	-57.583	8.011	28.4011
3	4.26000	3	-57.583	2.331	24.7296
3	4.26000	3	-57.583	7.153	24.7296
3	4.97000	3	-57.583	1.473	21.6676
3	4.97000	3	-57.583	6.071	21.6676
3	5.68000	3	-57.583	0.391	19.3738
3	5.68000	3	-57.583	4.837	19.3738
3	6.39000	3	-57.583	-0.843	17.9561
3	6.39000	3	-57.583	3.515	17.9561
3	7.10000	3	-57.583	-2.165	17.4767
3	7.10000	3	-57.583	2.165	17.4767
3	7.81000	3	-57.583	-3.515	17.9561
3	7.81000	3	-57.583	0.843	17.9561
3	8.52000	3	-57.583	-4.837	19.3738
3	8.52000	3	-57.583	-0.391	19.3738
3	9.23000	3	-57.583	-6.071	21.6676
3	9.23000	3	-57.583	-1.473	21.6676
3	9.94000	3	-57.583	-7.153	24.7296
3	9.94000	3	-57.583	-2.331	24.7296



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	91 di 115

3	10.65000	3	-57.583	-8.011	28.4011
3	10.65000	3	-57.583	-2.884	28.4011
3	11.36000	3	-57.583	-8.564	32.4651
3	11.36000	3	-57.583	-3.036	32.4651
3	12.07000	3	-57.583	-8.716	36.6373
3	12.07000	3	-57.583	-2.680	36.6373
3	12.78000	3	-57.583	-8.360	40.5565
3	12.78000	3	-57.583	-1.692	40.5565
3	13.49000	3	-57.583	-7.372	43.7742
3	13.49000	3	-57.583	0.064	43.7742
3	14.20000	3	-57.583	-5.616	45.7452
3	0.00000	6	-3.657E-13	2.333	38.5883
3	0.71000	6	-3.657E-13	2.333	36.9316
3	0.71000	6	-3.657E-13	3.878	36.9316
3	1.42000	6	-3.657E-13	3.878	34.1784
3	1.42000	6	-3.657E-13	4.839	34.1784
3	2.13000	6	-3.657E-13	4.839	30.7425
3	2.13000	6	-3.657E-13	5.334	30.7425
3	2.84000	6	-3.657E-13	5.334	26.9555
3	2.84000	6	-3.657E-13	5.465	26.9555
3	3.55000	6	-3.657E-13	5.465	23.0753
3	3.55000	6	-3.657E-13	5.325	23.0753
3	4.26000	6	-3.657E-13	5.325	19.2949
3	4.26000	6	-3.657E-13	4.990	19.2949
3	4.97000	6	-3.657E-13	4.990	15.7519
3	4.97000	6	-3.657E-13	4.527	15.7519
3	5.68000	6	-3.657E-13	4.527	12.5380
3	5.68000	6	-3.657E-13	3.988	12.5380
3	6.39000	6	-3.657E-13	3.988	9.7068
3	6.39000	6	-3.657E-13	3.415	9.7068
3	7.10000	6	-3.657E-13	3.415	7.2823
3	7.10000	6	-3.657E-13	2.841	7.2823
3	7.81000	6	-3.657E-13	2.841	5.2651
3	7.81000	6	-3.657E-13	2.291	5.2651
3	8.52000	6	-3.657E-13	2.291	3.6386
3	8.52000	6	-3.657E-13	1.782	3.6386
3	9.23000	6	-3.657E-13	1.782	2.3737
3	9.23000	6	-3.657E-13	1.326	2.3737
3	9.94000	6	-3.657E-13	1.326	1.4325
3	9.94000	6	-3.657E-13	0.931	1.4325
3	10.65000	6	-3.657E-13	0.931	0.7718
3	10.65000	6	-3.657E-13	0.601	0.7718
3	11.36000	6	-3.657E-13	0.601	0.3448
3	11.36000	6	-3.657E-13	0.340	0.3448
3	12.07000	6	-3.657E-13	0.340	0.1031
3	12.07000	6	-3.657E-13	0.149	0.1031
3	12.78000	6	-3.657E-13	0.149	-0.0026
3	12.78000	6	-3.657E-13	0.027	-0.0026
3	13.49000	6	-3.657E-13	0.027	-0.0218
3	13.49000	6	-3.657E-13	-0.025	-0.0218
3	14.20000	6	-3.657E-13	-0.025	-0.0037
3	0.00000	7	-4.425E-13	2.811	46.4813
3	0.71000	7	-4.425E-13	2.811	44.4858
3	0.71000	7	-4.425E-13	4.671	44.4858
3	1.42000	7	-4.425E-13	4.671	41.1694
3	1.42000	7	-4.425E-13	5.829	41.1694
3	2.13000	7	-4.425E-13	5.829	37.0307
3	2.13000	7	-4.425E-13	6.425	37.0307
3	2.84000	7	-4.425E-13	6.425	32.4692
3	2.84000	7	-4.425E-13	6.583	32.4692
3	3.55000	7	-4.425E-13	6.583	27.7953
3	3.55000	7	-4.425E-13	6.414	27.7953
3	4.26000	7	-4.425E-13	6.414	23.2415
3	4.26000	7	-4.425E-13	6.011	23.2415
3	4.97000	7	-4.425E-13	6.011	18.9739
3	4.97000	7	-4.425E-13	5.453	18.9739
3	5.68000	7	-4.425E-13	5.453	15.1026
3	5.68000	7	-4.425E-13	4.803	15.1026
3	6.39000	7	-4.425E-13	4.803	11.6923
3	6.39000	7	-4.425E-13	4.113	11.6923
3	7.10000	7	-4.425E-13	4.113	8.7719
3	7.10000	7	-4.425E-13	3.422	8.7719
3	7.81000	7	-4.425E-13	3.422	6.3421
3	7.81000	7	-4.425E-13	2.759	6.3421
3	8.52000	7	-4.425E-13	2.759	4.3829



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	92 di 115

3	8.52000	7	-4.425E-13	2.146	4.3829
3	9.23000	7	-4.425E-13	2.146	2.8592
3	9.23000	7	-4.425E-13	1.597	2.8592
3	9.94000	7	-4.425E-13	1.597	1.7256
3	9.94000	7	-4.425E-13	1.121	1.7256
3	10.65000	7	-4.425E-13	1.121	0.9297
3	10.65000	7	-4.425E-13	0.724	0.9297
3	11.36000	7	-4.425E-13	0.724	0.4153
3	11.36000	7	-4.425E-13	0.410	0.4153
3	12.07000	7	-4.425E-13	0.410	0.1242
3	12.07000	7	-4.425E-13	0.179	0.1242
3	12.78000	7	-4.425E-13	0.179	-0.0032
3	12.78000	7	-4.425E-13	0.032	-0.0032
3	13.49000	7	-4.425E-13	0.032	-0.0262
3	13.49000	7	-4.425E-13	-0.031	-0.0262
3	14.20000	7	-4.425E-13	-0.031	-0.0044
3	0.00000	8	-71.295	6.361	57.9276
3	0.71000	8	-71.295	0.681	55.4279
3	0.71000	8	-71.295	8.588	55.4279
3	1.42000	8	-71.295	2.908	51.3469
3	1.42000	8	-71.295	9.841	51.3469
3	2.13000	8	-71.295	4.161	46.3763
3	2.13000	8	-71.295	10.293	46.3763
3	2.84000	8	-71.295	4.613	41.0847
3	2.84000	8	-71.295	10.100	41.0847
3	3.55000	8	-71.295	4.420	35.9304
3	3.55000	8	-71.295	9.398	35.9304
3	4.26000	8	-71.295	3.718	31.2739
3	4.26000	8	-71.295	8.310	31.2739
3	4.97000	8	-71.295	2.630	27.3904
3	4.97000	8	-71.295	6.937	27.3904
3	5.68000	8	-71.295	1.257	24.4813
3	5.68000	8	-71.295	5.373	24.4813
3	6.39000	8	-71.295	-0.307	22.6832
3	6.39000	8	-71.295	3.696	22.6832
3	7.10000	8	-71.295	-1.984	22.0752
3	7.10000	8	-71.295	1.984	22.0752
3	7.81000	8	-71.295	-3.696	22.6832
3	7.81000	8	-71.295	0.307	22.6832
3	8.52000	8	-71.295	-5.373	24.4813
3	8.52000	8	-71.295	-1.257	24.4813
3	9.23000	8	-71.295	-6.937	27.3904
3	9.23000	8	-71.295	-2.630	27.3904
3	9.94000	8	-71.295	-8.310	31.2739
3	9.94000	8	-71.295	-3.718	31.2739
3	10.65000	8	-71.295	-9.398	35.9304
3	10.65000	8	-71.295	-4.420	35.9304
3	11.36000	8	-71.295	-10.100	41.0847
3	11.36000	8	-71.295	-4.613	41.0847
3	12.07000	8	-71.295	-10.293	46.3763
3	12.07000	8	-71.295	-4.161	46.3763
3	12.78000	8	-71.295	-9.841	51.3469
3	12.78000	8	-71.295	-2.908	51.3469
3	13.49000	8	-71.295	-8.588	55.4279
3	13.49000	8	-71.295	-0.681	55.4279
3	14.20000	8	-71.295	-6.361	57.9276
3	0.00000	9	7.095	3.119	51.7239
3	0.71000	9	7.095	3.119	49.5094
3	0.71000	9	7.095	5.207	49.5094
3	1.42000	9	7.095	5.207	45.8126
3	1.42000	9	7.095	6.537	45.8126
3	2.13000	9	7.095	6.537	41.1715
3	2.13000	9	7.095	7.264	41.1715
3	2.84000	9	7.095	7.264	36.0140
3	2.84000	9	7.095	7.528	36.0140
3	3.55000	9	7.095	7.528	30.6688
3	3.55000	9	7.095	7.451	30.6688
3	4.26000	9	7.095	7.451	25.3785
3	4.26000	9	7.095	7.136	25.3785
3	4.97000	9	7.095	7.136	20.3118
3	4.97000	9	7.095	6.669	20.3118
3	5.68000	9	7.095	6.669	15.5768
3	5.68000	9	7.095	6.118	15.5768
3	6.39000	9	7.095	6.118	11.2327
3	6.39000	9	7.095	5.537	11.2327



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	93 di 115

3	7.10000	9	7.095	5.537	7.3018
3	7.10000	9	7.095	4.961	7.3018
3	7.81000	9	7.095	4.961	3.7793
3	7.81000	9	7.095	4.417	3.7793
3	8.52000	9	7.095	4.417	0.6432
3	8.52000	9	7.095	3.917	0.6432
3	9.23000	9	7.095	3.917	-2.1376
3	9.23000	9	7.095	3.462	-2.1376
3	9.94000	9	7.095	3.462	-4.5956
3	9.94000	9	7.095	3.045	-4.5956
3	10.65000	9	7.095	3.045	-6.7578
3	10.65000	9	7.095	2.652	-6.7578
3	11.36000	9	7.095	2.652	-8.6405
3	11.36000	9	7.095	2.258	-8.6405
3	12.07000	9	7.095	2.258	-10.2433
3	12.07000	9	7.095	1.834	-10.2433
3	12.78000	9	7.095	1.834	-11.5453
3	12.78000	9	7.095	1.346	-11.5453
3	13.49000	9	7.095	1.346	-12.5006
3	13.49000	9	7.095	0.754	-12.5006
3	14.20000	9	7.095	0.754	-13.0359
3	0.00000	10	9.651E-13	2.635	-1.1776
3	0.71000	10	9.651E-13	2.635	-3.0485
3	0.71000	10	9.651E-13	1.842	-3.0485
3	1.42000	10	9.651E-13	1.842	-4.3564
3	1.42000	10	9.651E-13	1.215	-4.3564
3	2.13000	10	9.651E-13	1.215	-5.2192
3	2.13000	10	9.651E-13	0.740	-5.2192
3	2.84000	10	9.651E-13	0.740	-5.7444
3	2.84000	10	9.651E-13	0.398	-5.7444
3	3.55000	10	9.651E-13	0.398	-6.0267
3	3.55000	10	9.651E-13	0.170	-6.0267
3	4.26000	10	9.651E-13	0.170	-6.1472
3	4.26000	10	9.651E-13	0.035	-6.1472
3	4.97000	10	9.651E-13	0.035	-6.1721
3	4.97000	10	9.651E-13	-0.027	-6.1721
3	5.68000	10	9.651E-13	-0.027	-6.1531
3	5.68000	10	9.651E-13	-0.037	-6.1531
3	6.39000	10	9.651E-13	-0.037	-6.1271
3	6.39000	10	9.651E-13	-0.016	-6.1271
3	7.10000	10	9.651E-13	-0.016	-6.1159
3	7.10000	10	9.651E-13	0.016	-6.1159
3	7.81000	10	9.651E-13	0.016	-6.1271
3	7.81000	10	9.651E-13	0.037	-6.1271
3	8.52000	10	9.651E-13	0.037	-6.1531
3	8.52000	10	9.651E-13	0.027	-6.1531
3	9.23000	10	9.651E-13	0.027	-6.1721
3	9.23000	10	9.651E-13	-0.035	-6.1721
3	9.94000	10	9.651E-13	-0.035	-6.1472
3	9.94000	10	9.651E-13	-0.170	-6.1472
3	10.65000	10	9.651E-13	-0.170	-6.0267
3	10.65000	10	9.651E-13	-0.398	-6.0267
3	11.36000	10	9.651E-13	-0.398	-5.7444
3	11.36000	10	9.651E-13	-0.740	-5.7444
3	12.07000	10	9.651E-13	-0.740	-5.2192
3	12.07000	10	9.651E-13	-1.215	-5.2192
3	12.78000	10	9.651E-13	-1.215	-4.3564
3	12.78000	10	9.651E-13	-1.842	-4.3564
3	13.49000	10	9.651E-13	-1.842	-3.0485
3	13.49000	10	9.651E-13	-2.635	-3.0485
3	14.20000	10	9.651E-13	-2.635	-1.1776
3	0.00000	4	-8.254E-12	-2.720	0.1849
3	0.71000	4	-8.254E-12	-2.720	2.1160
3	0.71000	4	-8.254E-12	-8.160	2.1160
3	1.42000	4	-8.254E-12	-8.160	7.9096
3	1.42000	4	-8.254E-12	-16.001	7.9096
3	2.13000	4	-8.254E-12	-16.001	19.2703
3	2.13000	4	-8.254E-12	-26.219	19.2703
3	2.84000	4	-8.254E-12	-26.219	37.8860
3	2.84000	4	-8.254E-12	-38.753	37.8860
3	3.55000	4	-8.254E-12	-19.888	60.2126
3	3.55000	4	-8.254E-12	-34.608	60.2126
3	4.26000	4	-8.254E-12	-10.255	76.1391
3	4.26000	4	-8.254E-12	-26.951	76.1391
3	4.97000	4	-8.254E-12	-2.598	86.6291

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	94 di 115

3	4.97000	4	-8.254E-12	-21.005	86.6291
3	5.68000	4	-8.254E-12	3.348	92.8977
3	5.68000	4	-8.254E-12	-16.471	92.8977
3	6.39000	4	-8.254E-12	7.882	95.9469
3	6.39000	4	-8.254E-12	-13.028	95.9469
3	7.10000	4	-8.254E-12	11.325	96.5514
3	7.10000	4	-8.254E-12	-10.346	96.5514
3	7.81000	4	-8.254E-12	14.007	95.2515
3	7.81000	4	-8.254E-12	-8.092	95.2515
3	8.52000	4	-8.254E-12	16.261	92.3516
3	8.52000	4	-8.254E-12	-5.940	92.3516
3	9.23000	4	-8.254E-12	18.413	87.9235
3	9.23000	4	-8.254E-12	-3.571	87.9235
3	9.94000	4	-8.254E-12	20.782	81.8137
3	9.94000	4	-8.254E-12	-0.683	81.8137
3	10.65000	4	-8.254E-12	23.670	73.6534
3	10.65000	4	-8.254E-12	3.006	73.6534
3	11.36000	4	-8.254E-12	27.359	62.8736
3	11.36000	4	-8.254E-12	7.752	62.8736
3	12.07000	4	-8.254E-12	32.105	48.7242
3	12.07000	4	-8.254E-12	13.774	48.7242
3	12.78000	4	-8.254E-12	38.127	30.2994
3	12.78000	4	-8.254E-12	21.242	30.2994
3	13.49000	4	-8.254E-12	28.788	10.6898
3	13.49000	4	-8.254E-12	13.457	10.6898
3	14.20000	4	-8.254E-12	13.457	1.1353
3	0.00000	5	-2.158E-12	-0.714	0.0485
3	0.71000	5	-2.158E-12	-0.714	0.5552
3	0.71000	5	-2.158E-12	-2.141	0.5552
3	1.42000	5	-2.158E-12	-2.141	2.0754
3	1.42000	5	-2.158E-12	-4.199	2.0754
3	2.13000	5	-2.158E-12	-4.199	5.0564
3	2.13000	5	-2.158E-12	-6.880	5.0564
3	2.84000	5	-2.158E-12	-6.880	9.9409
3	2.84000	5	-2.158E-12	-10.168	9.9409
3	3.55000	5	-2.158E-12	-5.218	15.7992
3	3.55000	5	-2.158E-12	-9.081	15.7992
3	4.26000	5	-2.158E-12	-2.691	19.9782
3	4.26000	5	-2.158E-12	-7.072	19.9782
3	4.97000	5	-2.158E-12	-0.682	22.7307
3	4.97000	5	-2.158E-12	-5.512	22.7307
3	5.68000	5	-2.158E-12	0.878	24.3755
3	5.68000	5	-2.158E-12	-4.322	24.3755
3	6.39000	5	-2.158E-12	2.068	25.1756
3	6.39000	5	-2.158E-12	-3.418	25.1756
3	7.10000	5	-2.158E-12	2.972	25.3342
3	7.10000	5	-2.158E-12	-2.715	25.3342
3	7.81000	5	-2.158E-12	3.675	24.9931
3	7.81000	5	-2.158E-12	-2.123	24.9931
3	8.52000	5	-2.158E-12	4.267	24.2322
3	8.52000	5	-2.158E-12	-1.559	24.2322
3	9.23000	5	-2.158E-12	4.831	23.0703
3	9.23000	5	-2.158E-12	-0.937	23.0703
3	9.94000	5	-2.158E-12	5.453	21.4671
3	9.94000	5	-2.158E-12	-0.179	21.4671
3	10.65000	5	-2.158E-12	6.211	19.3260
3	10.65000	5	-2.158E-12	0.789	19.3260
3	11.36000	5	-2.158E-12	7.179	16.4975
3	11.36000	5	-2.158E-12	2.034	16.4975
3	12.07000	5	-2.158E-12	8.424	12.7848
3	12.07000	5	-2.158E-12	3.614	12.7848
3	12.78000	5	-2.158E-12	10.004	7.9503
3	12.78000	5	-2.158E-12	5.574	7.9503
3	13.49000	5	-2.158E-12	7.554	2.8049
3	13.49000	5	-2.158E-12	3.531	2.8049
3	14.20000	5	-2.158E-12	3.531	0.2979
3	0.00000	2a	-6.168E-12	-2.006	0.1364
3	0.71000	2a	-6.168E-12	-2.006	1.5608
3	0.71000	2a	-6.168E-12	-6.019	1.5608
3	1.42000	2a	-6.168E-12	-6.019	5.8342
3	1.42000	2a	-6.168E-12	-11.803	5.8342
3	2.13000	2a	-6.168E-12	-11.803	14.2140
3	2.13000	2a	-6.168E-12	-19.340	14.2140
3	2.84000	2a	-6.168E-12	-19.340	27.9451
3	2.84000	2a	-6.168E-12	-28.584	27.9451

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	95 di 115

3	3.55000	2a	-6.168E-12	-14.669	44.4134
3	3.55000	2a	-6.168E-12	-25.527	44.4134
3	4.26000	2a	-6.168E-12	-7.564	56.1609
3	4.26000	2a	-6.168E-12	-19.879	56.1609
3	4.97000	2a	-6.168E-12	-1.916	63.8985
3	4.97000	2a	-6.168E-12	-15.494	63.8985
3	5.68000	2a	-6.168E-12	2.469	68.5222
3	5.68000	2a	-6.168E-12	-12.149	68.5222
3	6.39000	2a	-6.168E-12	5.814	70.7713
3	6.39000	2a	-6.168E-12	-9.610	70.7713
3	7.10000	2a	-6.168E-12	8.353	71.2172
3	7.10000	2a	-6.168E-12	-7.631	71.2172
3	7.81000	2a	-6.168E-12	10.332	70.2584
3	7.81000	2a	-6.168E-12	-5.969	70.2584
3	8.52000	2a	-6.168E-12	11.994	68.1194
3	8.52000	2a	-6.168E-12	-4.381	68.1194
3	9.23000	2a	-6.168E-12	13.582	64.8532
3	9.23000	2a	-6.168E-12	-2.634	64.8532
3	9.94000	2a	-6.168E-12	15.329	60.3465
3	9.94000	2a	-6.168E-12	-0.504	60.3465
3	10.65000	2a	-6.168E-12	17.459	54.3274
3	10.65000	2a	-6.168E-12	2.217	54.3274
3	11.36000	2a	-6.168E-12	20.180	46.3762
3	11.36000	2a	-6.168E-12	5.718	46.3762
3	12.07000	2a	-6.168E-12	23.681	35.9394
3	12.07000	2a	-6.168E-12	10.160	35.9394
3	12.78000	2a	-6.168E-12	28.123	22.3492
3	12.78000	2a	-6.168E-12	15.669	22.3492
3	13.49000	2a	-6.168E-12	21.235	7.8849
3	13.49000	2a	-6.168E-12	9.926	7.8849
3	14.20000	2a	-6.168E-12	9.926	0.8374
3	0.00000	4a	-3.689E-12	-1.189	0.0809
3	0.71000	4a	-3.689E-12	-1.189	0.9254
3	0.71000	4a	-3.689E-12	-3.568	0.9254
3	1.42000	4a	-3.689E-12	-3.568	3.4590
3	1.42000	4a	-3.689E-12	-6.998	3.4590
3	2.13000	4a	-3.689E-12	-6.998	8.4273
3	2.13000	4a	-3.689E-12	-11.466	8.4273
3	2.84000	4a	-3.689E-12	-11.466	16.5682
3	2.84000	4a	-3.689E-12	-16.947	16.5682
3	3.55000	4a	-3.689E-12	-8.697	26.3320
3	3.55000	4a	-3.689E-12	-15.135	26.3320
3	4.26000	4a	-3.689E-12	-4.485	33.2970
3	4.26000	4a	-3.689E-12	-11.786	33.2970
3	4.97000	4a	-3.689E-12	-1.136	37.8845
3	4.97000	4a	-3.689E-12	-9.186	37.8845
3	5.68000	4a	-3.689E-12	1.464	40.6258
3	5.68000	4a	-3.689E-12	-7.203	40.6258
3	6.39000	4a	-3.689E-12	3.447	41.9593
3	6.39000	4a	-3.689E-12	-5.697	41.9593
3	7.10000	4a	-3.689E-12	4.953	42.2237
3	7.10000	4a	-3.689E-12	-4.524	42.2237
3	7.81000	4a	-3.689E-12	6.126	41.6552
3	7.81000	4a	-3.689E-12	-3.539	41.6552
3	8.52000	4a	-3.689E-12	7.111	40.3870
3	8.52000	4a	-3.689E-12	-2.598	40.3870
3	9.23000	4a	-3.689E-12	8.052	38.4505
3	9.23000	4a	-3.689E-12	-1.562	38.4505
3	9.94000	4a	-3.689E-12	9.088	35.7786
3	9.94000	4a	-3.689E-12	-0.299	35.7786
3	10.65000	4a	-3.689E-12	10.351	32.2099
3	10.65000	4a	-3.689E-12	1.315	32.2099
3	11.36000	4a	-3.689E-12	11.965	27.4958
3	11.36000	4a	-3.689E-12	3.390	27.4958
3	12.07000	4a	-3.689E-12	14.040	21.3080
3	12.07000	4a	-3.689E-12	6.024	21.3080
3	12.78000	4a	-3.689E-12	16.674	13.2505
3	12.78000	4a	-3.689E-12	9.290	13.2505
3	13.49000	4a	-3.689E-12	12.590	4.6748
3	13.49000	4a	-3.689E-12	5.885	4.6748
3	14.20000	4a	-3.689E-12	5.885	0.4965
4	0.00000	1	1.580E-11	-55.501	-19.5618
4	0.17500	1	1.580E-11	-52.141	-10.1431
4	0.00000	2	-3.892E-12	2.295	0.5329
4	0.17500	2	-3.892E-12	2.295	0.1313



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	96 di 115

4	0.00000	3	-57.583	-0.411	45.7452
4	0.17500	3	-57.583	-1.811	45.9397
4	0.00000	6	-3.657E-13	-0.015	-0.0037
4	0.17500	6	-3.657E-13	-0.015	-0.0011
4	0.00000	7	-4.425E-13	-0.018	-0.0044
4	0.17500	7	-4.425E-13	-0.018	-0.0013
4	0.00000	8	-71.295	-0.709	57.9276
4	0.17500	8	-71.295	-2.109	58.1742
4	0.00000	9	7.095	0.294	-13.0359
4	0.17500	9	7.095	0.294	-13.0873
4	0.00000	10	9.651E-13	-3.240	-1.1776
4	0.17500	10	9.651E-13	-3.240	-0.6107
4	0.00000	4	-8.254E-12	4.890	1.1353
4	0.17500	4	-8.254E-12	4.890	0.2796
4	0.00000	5	-2.158E-12	1.283	0.2979
4	0.17500	5	-2.158E-12	1.283	0.0734
4	0.00000	2a	-6.168E-12	3.607	0.8374
4	0.17500	2a	-6.168E-12	3.607	0.2063
4	0.00000	4a	-3.689E-12	2.138	0.4965
4	0.17500	4a	-3.689E-12	2.138	0.1223
8	0.00000	1	-56.760	-1.819E-12	-3.183E-12
8	0.20000	1	-53.400	-1.819E-12	-2.819E-12
8	0.00000	2	-1.091E-11	9.095E-13	1.364E-12
8	0.20000	2	-1.091E-11	9.095E-13	1.182E-12
8	0.00000	3	1.164E-10	-37.993	-37.8430
8	0.20000	3	1.164E-10	-32.933	-30.7625
8	0.00000	6	3.638E-11	-17.600	-35.2000
8	0.20000	6	3.638E-11	-16.720	-31.7680
8	0.00000	7	4.366E-11	-21.200	-42.4000
8	0.20000	7	4.366E-11	-20.140	-38.2660
8	0.00000	8	1.310E-10	-48.105	-47.9347
8	0.20000	8	1.310E-10	-41.735	-38.9644
8	0.00000	9	5.093E-11	-29.495	-45.9261
8	0.20000	9	5.093E-11	-27.575	-40.2191
8	0.00000	10	-3.420	0.000	-1.705E-13
8	0.20000	10	-3.220	0.000	-1.705E-13
8	0.00000	4	-2.183E-11	0.000	2.728E-12
8	0.20000	4	-2.183E-11	0.000	2.728E-12
8	0.00000	5	-7.276E-12	-2.274E-13	6.821E-13
8	0.20000	5	-7.276E-12	-2.274E-13	7.276E-13
8	0.00000	2a	-1.819E-11	9.095E-13	1.819E-12
8	0.20000	2a	-1.819E-11	9.095E-13	1.637E-12
8	0.00000	4a	-1.091E-11	0.000	1.251E-12
8	0.20000	4a	-1.091E-11	0.000	1.251E-12
9	0.00000	1	-56.760	-8.185E-12	-2.228E-11
9	0.20000	1	-53.400	-8.185E-12	-2.065E-11
9	0.00000	2	-1.019E-10	2.274E-12	5.457E-12
9	0.20000	2	-1.019E-10	2.274E-12	5.002E-12
9	0.00000	3	1.601E-10	37.993	37.8430
9	0.20000	3	1.601E-10	32.933	30.7625
9	0.00000	6	7.958E-13	1.990E-13	5.116E-13
9	0.20000	6	7.958E-13	1.990E-13	4.718E-13
9	0.00000	7	1.251E-12	2.842E-13	6.253E-13
9	0.20000	7	1.251E-12	2.842E-13	5.684E-13
9	0.00000	8	1.601E-10	48.105	47.9348
9	0.20000	8	1.601E-10	41.735	38.9644
9	0.00000	9	-1.273E-11	-6.695	-11.7261
9	0.20000	9	-1.273E-11	-6.295	-10.4271
9	0.00000	10	-3.420	-6.253E-13	-1.393E-12
9	0.20000	10	-3.220	-6.253E-13	-1.268E-12
9	0.00000	4	-2.037E-10	5.002E-12	1.182E-11
9	0.20000	4	-2.037E-10	5.002E-12	1.082E-11
9	0.00000	5	-5.093E-11	1.364E-12	3.126E-12
9	0.20000	5	-5.093E-11	1.364E-12	2.854E-12
9	0.00000	2a	-1.601E-10	3.411E-12	9.095E-12
9	0.20000	2a	-1.601E-10	3.411E-12	8.413E-12
9	0.00000	4a	-1.019E-10	2.274E-12	5.230E-12
9	0.20000	4a	-1.019E-10	2.274E-12	4.775E-12
10	0.00000	1	-53.400	-9.095E-13	-3.638E-12
10	0.23500	1	-49.452	-9.095E-13	-3.424E-12
10	0.23500	1	-49.452	0.000	-3.183E-12
10	0.47000	1	-45.504	0.000	-3.183E-12
10	0.47000	1	-45.504	-1.819E-12	-2.728E-12
10	0.70500	1	-41.556	-1.819E-12	-2.301E-12
10	0.70500	1	-41.556	0.000	-3.183E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	97 di 115

10	0.94000	1	-37.608	0.000	-3.183E-12
10	0.94000	1	-37.608	3.638E-12	-1.819E-12
10	1.17500	1	-33.660	3.638E-12	-2.674E-12
10	1.17500	1	-33.660	0.000	-3.638E-12
10	1.41000	1	-29.712	0.000	-3.638E-12
10	1.41000	1	-29.712	-3.638E-12	-2.728E-12
10	1.64500	1	-25.764	-3.638E-12	-1.874E-12
10	1.64500	1	-25.764	0.000	-1.819E-12
10	1.88000	1	-21.816	0.000	-1.819E-12
10	1.88000	1	-21.816	0.000	-1.819E-12
10	2.11500	1	-17.868	0.000	-1.819E-12
10	2.11500	1	-17.868	-7.276E-12	-2.728E-12
10	2.35000	1	-13.920	-7.276E-12	-1.019E-12
10	0.00000	2	-9.095E-12	4.547E-13	1.137E-12
10	0.23500	2	-9.095E-12	4.547E-13	1.030E-12
10	0.23500	2	-1.091E-11	9.095E-13	1.364E-12
10	0.47000	2	-1.091E-11	9.095E-13	1.151E-12
10	0.47000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	0.70500	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	0.70500	2	-7.276E-12	-9.095E-13	1.137E-12
10	0.94000	2	-7.276E-12	-9.095E-13	1.351E-12
10	0.94000	2	-3.638E-12	9.095E-13	9.095E-13
10	1.17500	2	-3.638E-12	9.095E-13	6.958E-13
10	1.17500	2	-3.638E-12	1.819E-12	1.137E-12
10	1.41000	2	-3.638E-12	1.819E-12	7.094E-13
10	1.41000	2	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	1.64500	2	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	1.64500	2	-1.819E-12	-1.819E-12	9.095E-13
10	1.88000	2	-1.819E-12	-1.819E-12	1.337E-12
10	1.88000	2	0.000	0.000	9.095E-13
10	2.11500	2	0.000	0.000	9.095E-13
10	2.11500	2	0.000	1.819E-12	9.095E-13
10	2.35000	2	0.000	1.819E-12	4.820E-13
10	0.00000	3	1.019E-10	-32.932	-30.7625
10	0.23500	3	1.019E-10	-27.641	-23.6541
10	0.23500	3	1.019E-10	-27.641	-23.6541
10	0.47000	3	1.019E-10	-22.813	-17.7347
10	0.47000	3	7.276E-11	-22.813	-17.7347
10	0.70500	3	7.276E-11	-18.448	-12.8955
10	0.70500	3	5.821E-11	-18.448	-12.8955
10	0.94000	3	5.821E-11	-14.546	-9.0277
10	0.94000	3	4.366E-11	-14.546	-9.0277
10	1.17500	3	4.366E-11	-11.107	-6.0226
10	1.17500	3	4.366E-11	-11.107	-6.0226
10	1.41000	3	4.366E-11	-8.131	-3.7713
10	1.41000	3	4.366E-11	-8.131	-3.7713
10	1.64500	3	4.366E-11	-5.617	-2.1649
10	1.64500	3	1.455E-11	-5.617	-2.1649
10	1.88000	3	1.455E-11	-3.567	-1.0949
10	1.88000	3	0.000	-3.567	-1.0949
10	2.11500	3	0.000	-1.979	-0.4522
10	2.11500	3	0.000	-1.979	-0.4522
10	2.35000	3	0.000	-0.855	-0.1282
10	0.00000	6	3.274E-11	-16.720	-31.7680
10	0.23500	6	3.274E-11	-15.686	-27.9603
10	0.23500	6	3.274E-11	-15.686	-27.9603
10	0.47000	6	3.274E-11	-14.652	-24.3956
10	0.47000	6	2.547E-11	-14.652	-24.3956
10	0.70500	6	2.547E-11	-13.618	-21.0739
10	0.70500	6	2.183E-11	-13.618	-21.0739
10	0.94000	6	2.183E-11	-12.584	-17.9951
10	0.94000	6	1.091E-11	-12.584	-17.9951
10	1.17500	6	1.091E-11	-11.550	-15.1594
10	1.17500	6	1.091E-11	-11.550	-15.1594
10	1.41000	6	1.091E-11	-10.516	-12.5666
10	1.41000	6	1.091E-11	-10.516	-12.5666
10	1.64500	6	1.091E-11	-9.482	-10.2169
10	1.64500	6	7.276E-12	-9.482	-10.2169
10	1.88000	6	7.276E-12	-8.448	-8.1101
10	1.88000	6	0.000	-8.448	-8.1101
10	2.11500	6	0.000	-7.414	-6.2463
10	2.11500	6	0.000	-7.414	-6.2463
10	2.35000	6	0.000	-6.380	-4.6255
10	0.00000	7	3.638E-11	-20.140	-38.2660
10	0.23500	7	3.638E-11	-18.894	-33.6794



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	98 di 115

10	0.23500	7	3.638E-11	-18.894	-33.6794
10	0.47000	7	3.638E-11	-17.649	-29.3856
10	0.47000	7	2.183E-11	-17.649	-29.3856
10	0.70500	7	2.183E-11	-16.403	-25.3844
10	0.70500	7	2.183E-11	-16.404	-25.3844
10	0.94000	7	2.183E-11	-15.158	-21.6759
10	0.94000	7	1.455E-11	-15.158	-21.6759
10	1.17500	7	1.455E-11	-13.913	-18.2602
10	1.17500	7	1.455E-11	-13.913	-18.2602
10	1.41000	7	1.455E-11	-12.667	-15.1371
10	1.41000	7	1.455E-11	-12.667	-15.1371
10	1.64500	7	1.455E-11	-11.422	-12.3067
10	1.64500	7	7.276E-12	-11.422	-12.3067
10	1.88000	7	7.276E-12	-10.176	-9.7690
10	1.88000	7	0.000	-10.176	-9.7690
10	2.11500	7	0.000	-8.931	-7.5239
10	2.11500	7	0.000	-8.931	-7.5239
10	2.35000	7	0.000	-7.685	-5.5716
10	0.00000	8	1.164E-10	-41.735	-38.9644
10	0.23500	8	1.164E-10	-35.026	-29.9565
10	0.23500	8	1.019E-10	-35.026	-29.9565
10	0.47000	8	1.019E-10	-28.904	-22.4563
10	0.47000	8	8.731E-11	-28.904	-22.4563
10	0.70500	8	8.731E-11	-23.370	-16.3256
10	0.70500	8	7.276E-11	-23.370	-16.3256
10	0.94000	8	7.276E-11	-18.423	-11.4265
10	0.94000	8	4.366E-11	-18.423	-11.4265
10	1.17500	8	4.366E-11	-14.064	-7.6208
10	1.17500	8	4.366E-11	-14.064	-7.6208
10	1.41000	8	4.366E-11	-10.292	-4.7705
10	1.41000	8	5.821E-11	-10.292	-4.7705
10	1.64500	8	5.821E-11	-7.108	-2.7375
10	1.64500	8	1.455E-11	-7.108	-2.7375
10	1.88000	8	1.455E-11	-4.511	-1.3838
10	1.88000	8	0.000	-4.511	-1.3838
10	2.11500	8	0.000	-2.502	-0.5714
10	2.11500	8	0.000	-2.502	-0.5714
10	2.35000	8	0.000	-1.080	-0.1620
10	0.00000	9	3.638E-11	-27.575	-40.2191
10	0.23500	9	3.638E-11	-25.319	-34.0041
10	0.23500	9	4.366E-11	-25.319	-34.0041
10	0.47000	9	4.366E-11	-23.063	-28.3192
10	0.47000	9	2.910E-11	-23.063	-28.3192
10	0.70500	9	2.910E-11	-20.807	-23.1645
10	0.70500	9	2.910E-11	-20.807	-23.1645
10	0.94000	9	2.910E-11	-18.551	-18.5399
10	0.94000	9	1.455E-11	-18.551	-18.5399
10	1.17500	9	1.455E-11	-16.295	-14.4455
10	1.17500	9	1.455E-11	-16.295	-14.4455
10	1.41000	9	1.455E-11	-14.039	-10.8813
10	1.41000	9	1.455E-11	-14.039	-10.8813
10	1.64500	9	1.455E-11	-11.783	-7.8472
10	1.64500	9	7.276E-12	-11.783	-7.8472
10	1.88000	9	7.276E-12	-9.527	-5.3432
10	1.88000	9	0.000	-9.527	-5.3432
10	2.11500	9	0.000	-7.271	-3.3695
10	2.11500	9	0.000	-7.271	-3.3695
10	2.35000	9	0.000	-5.015	-1.9259
10	0.00000	10	-3.220	0.000	-2.274E-13
10	0.23500	10	-2.985	0.000	-2.274E-13
10	0.23500	10	-2.985	1.137E-13	-2.274E-13
10	0.47000	10	-2.750	1.137E-13	-2.541E-13
10	0.47000	10	-2.750	-1.137E-13	-1.990E-13
10	0.70500	10	-2.515	-1.137E-13	-1.722E-13
10	0.70500	10	-2.515	0.000	-2.274E-13
10	0.94000	10	-2.280	0.000	-2.274E-13
10	0.94000	10	-2.280	2.274E-13	-1.137E-13
10	1.17500	10	-2.045	2.274E-13	-1.671E-13
10	1.17500	10	-2.045	-2.274E-13	-1.705E-13
10	1.41000	10	-1.810	-2.274E-13	-1.171E-13
10	1.41000	10	-1.810	0.000	-1.705E-13
10	1.64500	10	-1.575	0.000	-1.705E-13
10	1.64500	10	-1.575	2.274E-13	-5.684E-14
10	1.88000	10	-1.340	2.274E-13	-1.103E-13
10	1.88000	10	-1.340	0.000	-1.137E-13



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	99 di 115

10	2.11500	10	-1.105	0.000	-1.137E-13
10	2.11500	10	-1.105	0.000	-1.705E-13
10	2.35000	10	-0.870	0.000	-1.705E-13
10	0.00000	4	-2.183E-11	0.000	2.728E-12
10	0.23500	4	-2.183E-11	0.000	2.728E-12
10	0.23500	4	-1.819E-11	0.000	2.728E-12
10	0.47000	4	-1.819E-11	0.000	2.728E-12
10	0.47000	4	-1.455E-11	3.638E-12	3.183E-12
10	0.70500	4	-1.455E-11	3.638E-12	2.328E-12
10	0.70500	4	-1.091E-11	1.819E-12	2.728E-12
10	0.94000	4	-1.091E-11	1.819E-12	2.301E-12
10	0.94000	4	-1.091E-11	0.000	2.728E-12
10	1.17500	4	-1.091E-11	0.000	2.728E-12
10	1.17500	4	-7.276E-12	3.638E-12	1.819E-12
10	1.41000	4	-7.276E-12	3.638E-12	9.641E-13
10	1.41000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.64500	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.64500	4	-3.638E-12	0.000	1.819E-12
10	1.88000	4	-3.638E-12	0.000	1.819E-12
10	1.88000	4	0.000	0.000	1.819E-12
10	2.11500	4	0.000	0.000	1.819E-12
10	2.11500	4	0.000	3.638E-12	1.819E-12
10	2.35000	4	0.000	3.638E-12	9.641E-13
10	0.00000	5	-5.457E-12	4.547E-13	7.958E-13
10	0.23500	5	-5.457E-12	4.547E-13	6.889E-13
10	0.23500	5	-6.366E-12	0.000	7.958E-13
10	0.47000	5	-6.366E-12	0.000	7.958E-13
10	0.47000	5	-4.547E-12	4.547E-13	7.958E-13
10	0.70500	5	-4.547E-12	4.547E-13	6.889E-13
10	0.70500	5	-3.638E-12	4.547E-13	9.095E-13
10	0.94000	5	-3.638E-12	4.547E-13	8.026E-13
10	0.94000	5	-1.819E-12	0.000	5.684E-13
10	1.17500	5	-1.819E-12	0.000	5.684E-13
10	1.17500	5	-2.728E-12	0.000	4.547E-13
10	1.41000	5	-2.728E-12	0.000	4.547E-13
10	1.41000	5	-1.819E-12	-9.095E-13	4.547E-13
10	1.64500	5	-1.819E-12	-9.095E-13	6.685E-13
10	1.64500	5	-9.095E-13	0.000	4.547E-13
10	1.88000	5	-9.095E-13	0.000	4.547E-13
10	1.88000	5	0.000	0.000	4.547E-13
10	2.11500	5	0.000	0.000	4.547E-13
10	2.11500	5	0.000	-9.095E-13	4.547E-13
10	2.35000	5	0.000	-9.095E-13	6.685E-13
10	0.00000	2a	-1.637E-11	0.000	2.046E-12
10	0.23500	2a	-1.637E-11	0.000	2.046E-12
10	0.23500	2a	-1.637E-11	0.000	1.819E-12
10	0.47000	2a	-1.637E-11	0.000	1.819E-12
10	0.47000	2a	-1.091E-11	0.000	1.819E-12
10	0.70500	2a	-1.091E-11	0.000	1.819E-12
10	0.70500	2a	-1.091E-11	0.000	1.819E-12
10	0.94000	2a	-1.091E-11	0.000	1.819E-12
10	0.94000	2a	-5.457E-12	0.000	1.819E-12
10	1.17500	2a	-5.457E-12	0.000	1.819E-12
10	1.17500	2a	-5.457E-12	-3.638E-12	1.819E-12
10	1.41000	2a	-5.457E-12	-3.638E-12	2.674E-12
10	1.41000	2a	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.64500	2a	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.64500	2a	-5.457E-12	3.638E-12	9.095E-13
10	1.88000	2a	-5.457E-12	3.638E-12	5.457E-14
10	1.88000	2a	0.000	0.000	1.819E-12
10	2.11500	2a	0.000	0.000	1.819E-12
10	2.11500	2a	0.000	0.000	1.364E-12
10	2.35000	2a	0.000	0.000	1.364E-12
10	0.00000	4a	-9.095E-12	0.000	1.137E-12
10	0.23500	4a	-9.095E-12	0.000	1.137E-12
10	0.23500	4a	-9.095E-12	0.000	1.364E-12
10	0.47000	4a	-9.095E-12	0.000	1.364E-12
10	0.47000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	0.70500	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	0.70500	4a	-5.457E-12	0.000	1.364E-12
10	0.94000	4a	-5.457E-12	0.000	1.364E-12
10	0.94000	4a	-3.638E-12	1.819E-12	1.137E-12
10	1.17500	4a	-3.638E-12	1.819E-12	7.094E-13
10	1.17500	4a	-3.638E-12	-1.819E-12	9.095E-13
10	1.41000	4a	-3.638E-12	-1.819E-12	1.337E-12



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	100 di 115

10	1.41000	4a	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	1.64500	4a	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	1.64500	4a	-1.819E-12	0.000	6.821E-13
10	1.88000	4a	-1.819E-12	0.000	6.821E-13
10	1.88000	4a	0.000	1.819E-12	9.095E-13
10	2.11500	4a	0.000	1.819E-12	4.820E-13
10	2.11500	4a	0.000	0.000	9.095E-13
10	2.35000	4a	0.000	0.000	9.095E-13
11	0.00000	1	-53.400	-1.091E-11	-2.092E-11
11	0.23500	1	-49.452	-1.091E-11	-1.835E-11
11	0.23500	1	-49.452	-1.273E-11	-1.819E-11
11	0.47000	1	-45.504	-1.273E-11	-1.520E-11
11	0.47000	1	-45.504	-1.091E-11	-1.592E-11
11	0.70500	1	-41.556	-1.091E-11	-1.335E-11
11	0.70500	1	-41.556	-1.455E-11	-1.455E-11
11	0.94000	1	-37.608	-1.455E-11	-1.113E-11
11	0.94000	1	-37.608	-7.276E-12	-1.182E-11
11	1.17500	1	-33.660	-7.276E-12	-1.011E-11
11	1.17500	1	-33.660	-1.455E-11	-1.000E-11
11	1.41000	1	-29.712	-1.455E-11	-6.585E-12
11	1.41000	1	-29.712	-1.091E-11	-7.276E-12
11	1.64500	1	-25.764	-1.091E-11	-4.711E-12
11	1.64500	1	-25.764	3.638E-12	-4.547E-12
11	1.88000	1	-21.816	3.638E-12	-5.402E-12
11	1.88000	1	-21.816	7.276E-12	-2.728E-12
11	2.11500	1	-17.868	7.276E-12	-4.438E-12
11	2.11500	1	-17.868	0.000	-2.728E-12
11	2.35000	1	-13.920	0.000	-2.728E-12
11	0.00000	2	-1.019E-10	2.501E-12	5.116E-12
11	0.23500	2	-1.019E-10	2.501E-12	4.528E-12
11	0.23500	2	-9.459E-11	2.274E-12	4.547E-12
11	0.47000	2	-9.459E-11	2.274E-12	4.013E-12
11	0.47000	2	-7.276E-11	2.274E-12	3.865E-12
11	0.70500	2	-7.276E-11	2.274E-12	3.331E-12
11	0.70500	2	-6.548E-11	1.819E-12	3.297E-12
11	0.94000	2	-6.548E-11	1.819E-12	2.869E-12
11	0.94000	2	-3.638E-11	2.728E-12	2.956E-12
11	1.17500	2	-3.638E-11	2.728E-12	2.315E-12
11	1.17500	2	-4.366E-11	2.728E-12	2.274E-12
11	1.41000	2	-4.366E-11	2.728E-12	1.633E-12
11	1.41000	2	-2.910E-11	9.095E-13	1.592E-12
11	1.64500	2	-2.910E-11	9.095E-13	1.378E-12
11	1.64500	2	-1.455E-11	9.095E-13	1.364E-12
11	1.88000	2	-1.455E-11	9.095E-13	1.151E-12
11	1.88000	2	7.276E-12	0.000	9.095E-13
11	2.11500	2	7.276E-12	0.000	9.095E-13
11	2.11500	2	7.276E-12	0.000	2.274E-13
11	2.35000	2	7.276E-12	0.000	2.274E-13
11	0.00000	3	1.601E-10	32.933	30.7625
11	0.23500	3	1.601E-10	27.641	23.6541
11	0.23500	3	1.310E-10	27.641	23.6541
11	0.47000	3	1.310E-10	22.813	17.7347
11	0.47000	3	1.164E-10	22.813	17.7347
11	0.70500	3	1.164E-10	18.448	12.8955
11	0.70500	3	8.731E-11	18.448	12.8955
11	0.94000	3	8.731E-11	14.546	9.0277
11	0.94000	3	7.276E-11	14.546	9.0277
11	1.17500	3	7.276E-11	11.107	6.0226
11	1.17500	3	5.821E-11	11.107	6.0226
11	1.41000	3	5.821E-11	8.131	3.7713
11	1.41000	3	5.821E-11	8.131	3.7713
11	1.64500	3	5.821E-11	5.617	2.1649
11	1.64500	3	2.910E-11	5.617	2.1649
11	1.88000	3	2.910E-11	3.567	1.0949
11	1.88000	3	1.455E-11	3.567	1.0949
11	2.11500	3	1.455E-11	1.979	0.4522
11	2.11500	3	2.910E-11	1.979	0.4522
11	2.35000	3	2.910E-11	0.855	0.1283
11	0.00000	6	9.095E-13	2.274E-13	4.619E-13
11	0.23500	6	9.095E-13	2.274E-13	4.084E-13
11	0.23500	6	9.095E-13	2.274E-13	4.263E-13
11	0.47000	6	9.095E-13	2.274E-13	3.729E-13
11	0.47000	6	6.821E-13	2.274E-13	3.695E-13
11	0.70500	6	6.821E-13	2.274E-13	3.160E-13
11	0.70500	6	5.684E-13	1.705E-13	3.411E-13

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	101 di 115

11	0.94000	6	5.684E-13	1.705E-13	3.010E-13
11	0.94000	6	3.411E-13	2.274E-13	2.842E-13
11	1.17500	6	3.411E-13	2.274E-13	2.308E-13
11	1.17500	6	4.547E-13	2.274E-13	2.558E-13
11	1.41000	6	4.547E-13	2.274E-13	2.024E-13
11	1.41000	6	3.411E-13	3.411E-13	1.705E-13
11	1.64500	6	3.411E-13	3.411E-13	9.038E-14
11	1.64500	6	2.274E-13	1.137E-13	1.137E-13
11	1.88000	6	2.274E-13	1.137E-13	8.697E-14
11	1.88000	6	0.000	0.000	5.684E-14
11	2.11500	6	0.000	0.000	5.684E-14
11	2.11500	6	-1.137E-13	1.137E-13	8.527E-14
11	2.35000	6	-1.137E-13	1.137E-13	5.855E-14
11	0.00000	7	1.023E-12	3.126E-13	5.826E-13
11	0.23500	7	1.023E-12	3.126E-13	5.092E-13
11	0.23500	7	9.095E-13	2.842E-13	5.116E-13
11	0.47000	7	9.095E-13	2.842E-13	4.448E-13
11	0.47000	7	5.684E-13	2.274E-13	4.547E-13
11	0.70500	7	5.684E-13	2.274E-13	4.013E-13
11	0.70500	7	5.684E-13	2.842E-13	3.979E-13
11	0.94000	7	5.684E-13	2.842E-13	3.311E-13
11	0.94000	7	4.547E-13	2.274E-13	3.411E-13
11	1.17500	7	4.547E-13	2.274E-13	2.876E-13
11	1.17500	7	4.547E-13	2.274E-13	3.126E-13
11	1.41000	7	4.547E-13	2.274E-13	2.592E-13
11	1.41000	7	3.411E-13	3.411E-13	1.990E-13
11	1.64500	7	3.411E-13	3.411E-13	1.188E-13
11	1.64500	7	1.137E-13	1.137E-13	1.137E-13
11	1.88000	7	1.137E-13	1.137E-13	8.697E-14
11	1.88000	7	0.000	1.137E-13	8.527E-14
11	2.11500	7	0.000	1.137E-13	5.855E-14
11	2.11500	7	0.000	0.000	5.684E-14
11	2.35000	7	0.000	0.000	5.684E-14
11	0.00000	8	1.892E-10	41.735	38.9644
11	0.23500	8	1.892E-10	35.026	29.9565
11	0.23500	8	1.601E-10	35.026	29.9565
11	0.47000	8	1.601E-10	28.904	22.4563
11	0.47000	8	1.310E-10	28.904	22.4563
11	0.70500	8	1.310E-10	23.370	16.3256
11	0.70500	8	8.731E-11	23.370	16.3256
11	0.94000	8	8.731E-11	18.423	11.4265
11	0.94000	8	8.731E-11	18.423	11.4265
11	1.17500	8	8.731E-11	14.064	7.6208
11	1.17500	8	5.821E-11	14.064	7.6208
11	1.41000	8	5.821E-11	10.292	4.7705
11	1.41000	8	5.821E-11	10.292	4.7705
11	1.64500	8	5.821E-11	7.108	2.7375
11	1.64500	8	2.910E-11	7.108	2.7375
11	1.88000	8	2.910E-11	4.511	1.3838
11	1.88000	8	-1.455E-11	4.511	1.3838
11	2.11500	8	-1.455E-11	2.502	0.5714
11	2.11500	8	-1.455E-11	2.502	0.5714
11	2.35000	8	-1.455E-11	1.080	0.1620
11	0.00000	9	-1.455E-11	-6.295	-10.4271
11	0.23500	9	-1.455E-11	-5.825	-9.0030
11	0.23500	9	-1.273E-11	-5.825	-9.0030
11	0.47000	9	-1.273E-11	-5.355	-7.6894
11	0.47000	9	-9.095E-12	-5.355	-7.6894
11	0.70500	9	-9.095E-12	-4.885	-6.4862
11	0.70500	9	-7.276E-12	-4.885	-6.4862
11	0.94000	9	-7.276E-12	-4.415	-5.3934
11	0.94000	9	-5.457E-12	-4.415	-5.3934
11	1.17500	9	-5.457E-12	-3.945	-4.4111
11	1.17500	9	-7.276E-12	-3.945	-4.4111
11	1.41000	9	-7.276E-12	-3.475	-3.5393
11	1.41000	9	-5.457E-12	-3.475	-3.5393
11	1.64500	9	-5.457E-12	-3.005	-2.7779
11	1.64500	9	-1.819E-12	-3.005	-2.7779
11	1.88000	9	-1.819E-12	-2.535	-2.1269
11	1.88000	9	1.819E-12	-2.535	-2.1269
11	2.11500	9	1.819E-12	-2.065	-1.5864
11	2.11500	9	0.000	-2.065	-1.5864
11	2.35000	9	0.000	-1.595	-1.1564
11	0.00000	10	-3.220	-5.116E-13	-1.222E-12
11	0.23500	10	-2.985	-5.116E-13	-1.102E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	102 di 115

11	0.23500	10	-2.985	-7.958E-13	-1.108E-12
11	0.47000	10	-2.750	-7.958E-13	-9.214E-13
11	0.47000	10	-2.750	-3.411E-13	-9.663E-13
11	0.70500	10	-2.515	-3.411E-13	-8.862E-13
11	0.70500	10	-2.515	-4.547E-13	-8.527E-13
11	0.94000	10	-2.280	-4.547E-13	-7.458E-13
11	0.94000	10	-2.280	-2.274E-13	-7.958E-13
11	1.17500	10	-2.045	-2.274E-13	-7.424E-13
11	1.17500	10	-2.045	-4.547E-13	-5.684E-13
11	1.41000	10	-1.810	-4.547E-13	-4.616E-13
11	1.41000	10	-1.810	-4.547E-13	-3.979E-13
11	1.64500	10	-1.575	-4.547E-13	-2.910E-13
11	1.64500	10	-1.575	0.000	-2.274E-13
11	1.88000	10	-1.340	0.000	-2.274E-13
11	1.88000	10	-1.340	0.000	-1.705E-13
11	2.11500	10	-1.105	0.000	-1.705E-13
11	2.11500	10	-1.105	-4.547E-13	-1.705E-13
11	2.35000	10	-0.870	-4.547E-13	-6.366E-14
11	0.00000	4	-2.328E-10	5.457E-12	1.069E-11
11	0.23500	4	-2.328E-10	5.457E-12	9.404E-12
11	0.23500	4	-1.746E-10	5.457E-12	9.550E-12
11	0.47000	4	-1.746E-10	5.457E-12	8.267E-12
11	0.47000	4	-1.746E-10	4.547E-12	8.413E-12
11	0.70500	4	-1.746E-10	4.547E-12	7.344E-12
11	0.70500	4	-1.455E-10	1.819E-12	7.276E-12
11	0.94000	4	-1.455E-10	1.819E-12	6.848E-12
11	0.94000	4	-1.164E-10	3.638E-12	6.366E-12
11	1.17500	4	-1.164E-10	3.638E-12	5.512E-12
11	1.17500	4	-8.731E-11	5.457E-12	5.002E-12
11	1.41000	4	-8.731E-11	5.457E-12	3.720E-12
11	1.41000	4	-8.731E-11	5.457E-12	3.638E-12
11	1.64500	4	-8.731E-11	5.457E-12	2.356E-12
11	1.64500	4	-2.910E-11	3.638E-12	2.728E-12
11	1.88000	4	-2.910E-11	3.638E-12	1.874E-12
11	1.88000	4	0.000	0.000	1.819E-12
11	2.11500	4	0.000	0.000	1.819E-12
11	2.11500	4	0.000	0.000	9.095E-13
11	2.35000	4	0.000	0.000	9.095E-13
11	0.00000	5	-5.821E-11	1.592E-12	2.785E-12
11	0.23500	5	-5.821E-11	1.592E-12	2.411E-12
11	0.23500	5	-5.093E-11	1.364E-12	2.501E-12
11	0.47000	5	-5.093E-11	1.364E-12	2.181E-12
11	0.47000	5	-4.366E-11	1.592E-12	2.160E-12
11	0.70500	5	-4.366E-11	1.592E-12	1.786E-12
11	0.70500	5	-3.638E-11	1.364E-12	1.933E-12
11	0.94000	5	-3.638E-11	1.364E-12	1.612E-12
11	0.94000	5	-2.910E-11	1.364E-12	1.705E-12
11	1.17500	5	-2.910E-11	1.364E-12	1.385E-12
11	1.17500	5	-2.183E-11	1.364E-12	1.364E-12
11	1.41000	5	-2.183E-11	1.364E-12	1.044E-12
11	1.41000	5	-2.183E-11	0.000	9.095E-13
11	1.64500	5	-2.183E-11	0.000	9.095E-13
11	1.64500	5	-1.455E-11	1.819E-12	6.821E-13
11	1.88000	5	-1.455E-11	1.819E-12	2.547E-13
11	1.88000	5	0.000	9.095E-13	6.821E-13
11	2.11500	5	0.000	9.095E-13	4.684E-13
11	2.11500	5	0.000	9.095E-13	4.547E-13
11	2.35000	5	0.000	9.095E-13	2.410E-13
11	0.00000	2a	-1.455E-10	4.547E-12	8.185E-12
11	0.23500	2a	-1.455E-10	4.547E-12	7.117E-12
11	0.23500	2a	-1.455E-10	4.547E-12	7.276E-12
11	0.47000	2a	-1.455E-10	4.547E-12	6.207E-12
11	0.47000	2a	-1.164E-10	4.547E-12	5.912E-12
11	0.70500	2a	-1.164E-10	4.547E-12	4.843E-12
11	0.70500	2a	-1.019E-10	3.638E-12	5.230E-12
11	0.94000	2a	-1.019E-10	3.638E-12	4.375E-12
11	0.94000	2a	-7.276E-11	3.638E-12	5.002E-12
11	1.17500	2a	-7.276E-11	3.638E-12	4.147E-12
11	1.17500	2a	-7.276E-11	3.638E-12	3.638E-12
11	1.41000	2a	-7.276E-11	3.638E-12	2.783E-12
11	1.41000	2a	-4.366E-11	5.457E-12	2.956E-12
11	1.64500	2a	-4.366E-11	5.457E-12	1.673E-12
11	1.64500	2a	-2.910E-11	5.457E-12	1.819E-12
11	1.88000	2a	-2.910E-11	5.457E-12	5.366E-13
11	1.88000	2a	1.455E-11	0.000	1.364E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	103 di 115

11	2.11500	2a	1.455E-11	0.000	1.364E-12
11	2.11500	2a	-1.455E-11	0.000	9.095E-13
11	2.35000	2a	-1.455E-11	0.000	9.095E-13
11	0.00000	4a	-8.731E-11	2.274E-12	4.775E-12
11	0.23500	4a	-8.731E-11	2.274E-12	4.241E-12
11	0.23500	4a	-9.459E-11	2.274E-12	4.206E-12
11	0.47000	4a	-9.459E-11	2.274E-12	3.672E-12
11	0.47000	4a	-6.548E-11	2.274E-12	3.638E-12
11	0.70500	4a	-6.548E-11	2.274E-12	3.104E-12
11	0.70500	4a	-5.821E-11	1.819E-12	3.183E-12
11	0.94000	4a	-5.821E-11	1.819E-12	2.756E-12
11	0.94000	4a	-5.093E-11	3.638E-12	2.956E-12
11	1.17500	4a	-5.093E-11	3.638E-12	2.101E-12
11	1.17500	4a	-3.638E-11	2.728E-12	2.274E-12
11	1.41000	4a	-3.638E-11	2.728E-12	1.633E-12
11	1.41000	4a	-3.638E-11	1.819E-12	1.819E-12
11	1.64500	4a	-3.638E-11	1.819E-12	1.392E-12
11	1.64500	4a	-2.183E-11	9.095E-13	1.137E-12
11	1.88000	4a	-2.183E-11	9.095E-13	9.231E-13
11	1.88000	4a	0.000	1.819E-12	9.095E-13
11	2.11500	4a	0.000	1.819E-12	4.820E-13
11	2.11500	4a	0.000	-1.819E-12	4.547E-13
11	2.35000	4a	0.000	-1.819E-12	8.822E-13

11.2 Inviluppo delle combinazioni di carico

SAP2000 11/30/16 17:24:35

Table: Element Forces - Frames

Frame	Station m	OutputCase	P KN	V2 KN	M3 KN-m
2	0.00000	SLEqpl	-57.582	53.563	35.8259
2	0.17500	SLEqpl	-57.582	55.523	26.3198
2	0.00000	SLEqpl	-57.582	53.341	35.8153
2	0.17500	SLEqpl	-57.582	55.301	26.2702
2	0.00000	ENVSLU	-57.582	73.704	110.0949
2	0.17500	ENVSLU	-57.582	76.350	100.5086
2	0.00000	ENVSLU	-77.736	51.438	32.2717
2	0.17500	ENVSLU	-77.736	53.398	19.4540
2	0.00000	ENV SIS	-50.487	57.361	95.3475
2	0.17500	ENV SIS	-50.487	59.321	85.4710
2	0.00000	ENV SIS	-55.454	55.271	50.7869
2	0.17500	ENV SIS	-55.454	57.231	40.6098
2	0.00000	ENVSLER	-57.582	54.492	74.6446
2	0.17500	ENVSLER	-57.582	56.452	65.2225
2	0.00000	ENVSLER	-57.583	51.931	35.8153
2	0.17500	ENVSLER	-57.583	53.891	26.2702
2	0.00000	ENV SLEfreq	-57.582	53.935	51.3263
2	0.17500	ENV SLEfreq	-57.582	55.895	41.7552
2	0.00000	ENV SLEfreq	-57.583	52.360	35.8153
2	0.17500	ENV SLEfreq	-57.583	54.320	26.2702
3	0.00000	SLEqpl	-57.582	41.335	26.3198
3	0.71000	SLEqpl	-57.582	49.287	-5.3333
3	0.71000	SLEqpl	-57.582	27.398	-5.3333
3	1.42000	SLEqpl	-57.582	35.350	-26.0550
3	1.42000	SLEqpl	-57.582	14.313	-26.0550
3	2.13000	SLEqpl	-57.582	22.265	-35.9931
3	2.13000	SLEqpl	-57.582	1.982	-35.9931
3	2.84000	SLEqpl	-57.582	9.934	-35.2303
3	2.84000	SLEqpl	-57.582	-9.736	-35.2303
3	3.55000	SLEqpl	-57.582	7.071	-27.5870
3	3.55000	SLEqpl	-57.582	-12.141	-27.5870
3	4.26000	SLEqpl	-57.582	7.242	-21.5761
3	4.26000	SLEqpl	-57.582	-11.655	-21.5761
3	4.97000	SLEqpl	-57.582	7.728	-17.3684
3	4.97000	SLEqpl	-57.582	-10.992	-17.3684

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	104 di 115

3	5.68000	SLEqp1	-57.582	9.289	-14.7638
3	5.68000	SLEqp1	-57.582	-10.285	-14.7638
3	6.39000	SLEqp1	-57.582	11.212	-13.5245
3	6.39000	SLEqp1	-57.582	-9.664	-13.5245
3	7.10000	SLEqp1	-57.582	12.756	-13.3815
3	7.10000	SLEqp1	-57.582	-9.259	-13.3815
3	7.81000	SLEqp1	-57.582	13.881	-14.0374
3	7.81000	SLEqp1	-57.582	-9.197	-14.0374
3	8.52000	SLEqp1	-57.582	14.548	-15.1666
3	8.52000	SLEqp1	-57.582	-9.608	-15.1666
3	9.23000	SLEqp1	-57.582	14.714	-16.4137
3	9.23000	SLEqp1	-57.582	-10.624	-16.4137
3	9.94000	SLEqp1	-57.582	14.333	-17.3904
3	9.94000	SLEqp1	-57.582	-12.376	-17.3904
3	10.65000	SLEqp1	-57.582	13.355	-17.6730
3	10.65000	SLEqp1	-57.582	-14.188	-17.6730
3	11.36000	SLEqp1	-57.582	11.727	-16.7992
3	11.36000	SLEqp1	-57.582	-16.523	-16.7992
3	12.07000	SLEqp1	-57.582	9.392	-14.2677
3	12.07000	SLEqp1	-57.582	-19.616	-14.2677
3	12.78000	SLEqp1	-57.582	6.299	-9.5401
3	12.78000	SLEqp1	-57.582	-23.512	-9.5401
3	13.49000	SLEqp1	-57.582	-9.994	0.9908
3	13.49000	SLEqp1	-57.582	-40.638	0.9908
3	14.20000	SLEqp1	-57.582	-32.686	27.0208
3	0.00000	SLEqp1	-57.582	40.606	26.2702
3	0.71000	SLEqp1	-57.582	48.558	-5.9008
3	0.71000	SLEqp1	-57.582	25.210	-5.9008
3	1.42000	SLEqp1	-57.582	33.162	-28.1766
3	1.42000	SLEqp1	-57.582	10.021	-28.1766
3	2.13000	SLEqp1	-57.582	17.973	-41.1618
3	2.13000	SLEqp1	-57.582	-5.050	-41.1618
3	2.84000	SLEqp1	-57.582	2.902	-45.3921
3	2.84000	SLEqp1	-57.582	-20.131	-45.3921
3	3.55000	SLEqp1	-57.582	1.736	-43.7374
3	3.55000	SLEqp1	-57.582	-21.424	-43.7374
3	4.26000	SLEqp1	-57.582	4.491	-41.9982
3	4.26000	SLEqp1	-57.582	-18.884	-41.9982
3	4.97000	SLEqp1	-57.582	7.031	-40.6042
3	4.97000	SLEqp1	-57.582	-16.626	-40.6042
3	5.68000	SLEqp1	-57.582	8.391	-39.6810
3	5.68000	SLEqp1	-57.582	-14.703	-39.6810
3	6.39000	SLEqp1	-57.582	9.098	-39.2595
3	6.39000	SLEqp1	-57.582	-13.159	-39.2595
3	7.10000	SLEqp1	-57.582	9.719	-39.2787
3	7.10000	SLEqp1	-57.582	-12.034	-39.2787
3	7.81000	SLEqp1	-57.582	10.124	-39.5859
3	7.81000	SLEqp1	-57.582	-11.367	-39.5859
3	8.52000	SLEqp1	-57.582	10.186	-39.9373
3	8.52000	SLEqp1	-57.582	-11.201	-39.9373
3	9.23000	SLEqp1	-57.582	9.775	-39.9966
3	9.23000	SLEqp1	-57.582	-11.582	-39.9966
3	9.94000	SLEqp1	-57.582	8.759	-39.3346
3	9.94000	SLEqp1	-57.582	-12.560	-39.3346
3	10.65000	SLEqp1	-57.582	7.007	-37.4284
3	10.65000	SLEqp1	-57.582	-14.995	-37.4284
3	11.36000	SLEqp1	-57.582	4.388	-33.6632
3	11.36000	SLEqp1	-57.582	-18.602	-33.6632
3	12.07000	SLEqp1	-57.582	0.781	-27.3366
3	12.07000	SLEqp1	-57.582	-23.311	-27.3366
3	12.78000	SLEqp1	-57.582	-3.928	-17.6670
3	12.78000	SLEqp1	-57.582	-29.209	-17.6670
3	13.49000	SLEqp1	-57.582	-17.715	-1.8764
3	13.49000	SLEqp1	-57.582	-44.248	-1.8764
3	14.20000	SLEqp1	-57.582	-36.296	26.7163
3	0.00000	ENVSLU	-57.582	59.303	100.5086
3	0.71000	ENVSLU	-57.582	70.060	68.7659
3	0.71000	ENVSLU	-57.582	42.804	68.7659
3	1.42000	ENVSLU	-57.582	53.540	52.0444
3	1.42000	ENVSLU	-57.582	26.582	52.0444
3	2.13000	ENVSLU	-57.582	37.317	53.7318
3	2.13000	ENVSLU	-57.582	13.033	53.7318
3	2.84000	ENVSLU	-57.582	21.412	79.2394
3	2.84000	ENVSLU	-57.582	1.459	79.2394
3	3.55000	ENVSLU	-57.582	17.743	134.3628

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	105 di 115

3	3.55000	ENVSLU	-57.582	-1.350	134.3628
3	4.26000	ENVSLU	-57.582	17.764	173.3654
3	4.26000	ENVSLU	-57.582	-1.666	173.3654
3	4.97000	ENVSLU	-57.582	17.918	198.4462
3	4.97000	ENVSLU	-57.582	-2.077	198.4462
3	5.68000	ENVSLU	-57.582	24.679	212.7035
3	5.68000	ENVSLU	-57.582	-2.611	212.7035
3	6.39000	ENVSLU	-57.582	35.910	218.7446
3	6.39000	ENVSLU	-57.582	-3.312	218.7446
3	7.10000	ENVSLU	-57.582	46.014	218.6522
3	7.10000	ENVSLU	-57.582	-4.239	218.6522
3	7.81000	ENVSLU	-57.582	53.816	213.9710
3	7.81000	ENVSLU	-57.582	-5.465	213.9710
3	8.52000	ENVSLU	-57.582	60.019	205.7079
3	8.52000	ENVSLU	-57.582	-6.936	205.7079
3	9.23000	ENVSLU	-57.582	65.308	194.3440
3	9.23000	ENVSLU	-57.582	-8.636	194.3440
3	9.94000	ENVSLU	-57.582	70.335	179.8546
3	9.94000	ENVSLU	-57.582	-10.980	179.8546
3	10.65000	ENVSLU	-57.582	75.705	161.7361
3	10.65000	ENVSLU	-57.582	-7.290	161.7361
3	11.36000	ENVSLU	-57.582	81.968	139.0407
3	11.36000	ENVSLU	-57.582	1.266	139.0407
3	12.07000	ENVSLU	-57.582	89.603	110.4200
3	12.07000	ENVSLU	-57.582	11.989	110.4200
3	12.78000	ENVSLU	-57.582	99.005	74.1800
3	12.78000	ENVSLU	-57.582	25.231	74.1800
3	13.49000	ENVSLU	-57.582	56.064	40.8406
3	13.49000	ENVSLU	-57.582	-9.737	40.8406
3	14.20000	ENVSLU	-57.582	-1.808	45.6368
3	0.00000	ENVSLU	-77.736	34.365	19.4540
3	0.71000	ENVSLU	-77.736	42.295	-23.2871
3	0.71000	ENVSLU	-77.736	6.486	-23.2871
3	1.42000	ENVSLU	-77.736	14.438	-52.2331
3	1.42000	ENVSLU	-77.736	-26.695	-52.2331
3	2.13000	ENVSLU	-77.736	-18.743	-68.3916
3	2.13000	ENVSLU	-77.736	-70.032	-68.3916
3	2.84000	ENVSLU	-77.736	-57.309	-72.6421
3	2.84000	ENVSLU	-77.736	-119.096	-72.6421
3	3.55000	ENVSLU	-77.736	-44.300	-68.9858
3	3.55000	ENVSLU	-77.736	-111.138	-68.9858
3	4.26000	ENVSLU	-77.736	-19.040	-65.3529
3	4.26000	ENVSLU	-77.736	-89.839	-65.3529
3	4.97000	ENVSLU	-77.736	1.069	-62.3993
3	4.97000	ENVSLU	-77.736	-72.769	-62.3993
3	5.68000	ENVSLU	-77.736	8.391	-60.3501
3	5.68000	ENVSLU	-77.736	-59.337	-60.3501
3	6.39000	ENVSLU	-77.736	8.803	-59.2850
3	6.39000	ENVSLU	-77.736	-48.889	-59.2850
3	7.10000	ENVSLU	-77.736	8.961	-59.1431
3	7.10000	ENVSLU	-77.736	-40.742	-59.1431
3	7.81000	ENVSLU	-77.736	8.894	-59.7257
3	7.81000	ENVSLU	-77.736	-34.209	-59.7257
3	8.52000	ENVSLU	-77.736	8.493	-60.6962
3	8.52000	ENVSLU	-77.736	-28.751	-60.6962
3	9.23000	ENVSLU	-77.736	7.650	-61.5791
3	9.23000	ENVSLU	-77.736	-23.830	-61.5791
3	9.94000	ENVSLU	-77.736	6.256	-61.7571
3	9.94000	ENVSLU	-77.736	-18.523	-61.7571
3	10.65000	ENVSLU	-77.736	4.203	-60.4687
3	10.65000	ENVSLU	-77.736	-20.243	-60.4687
3	11.36000	ENVSLU	-77.736	1.391	-56.8082
3	11.36000	ENVSLU	-77.736	-25.113	-56.8082
3	12.07000	ENVSLU	-77.736	-2.270	-49.7274
3	12.07000	ENVSLU	-77.736	-31.469	-49.7274
3	12.78000	ENVSLU	-77.736	-6.854	-38.0492
3	12.78000	ENVSLU	-77.736	-39.433	-38.0492
3	13.49000	ENVSLU	-77.736	-23.916	-17.8868
3	13.49000	ENVSLU	-77.736	-59.795	-17.8868
3	14.20000	ENVSLU	-77.736	-49.037	20.0507
3	0.00000	ENVISIS	-50.487	45.712	85.4710
3	0.71000	ENVISIS	-50.487	53.664	51.3672
3	0.71000	ENVISIS	-50.487	33.933	51.3672
3	1.42000	ENVISIS	-50.487	41.885	27.9751
3	1.42000	ENVISIS	-50.487	22.182	27.9751

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	106 di 115

3	2.13000	ENVSIS	-50.487	30.134	16.3119
3	2.13000	ENVSIS	-50.487	10.535	16.3119
3	2.84000	ENVSIS	-50.487	18.487	17.3305
3	2.84000	ENVSIS	-50.487	-0.996	17.3305
3	3.55000	ENVSIS	-50.487	15.811	26.3576
3	3.55000	ENVSIS	-50.487	-3.574	26.3576
3	4.26000	ENVSIS	-50.487	15.809	31.7001
3	4.26000	ENVSIS	-50.487	-3.510	31.7001
3	4.97000	ENVSIS	-50.487	15.873	33.6911
3	4.97000	ENVSIS	-50.487	-3.425	33.6911
3	5.68000	ENVSIS	-50.487	17.993	33.0545
3	5.68000	ENVSIS	-50.487	-3.380	33.0545
3	6.39000	ENVSIS	-50.487	20.796	30.4278
3	6.39000	ENVSIS	-50.487	-3.450	30.4278
3	7.10000	ENVSIS	-50.487	22.821	26.3638
3	7.10000	ENVSIS	-50.487	-3.725	26.3638
3	7.81000	ENVSIS	-50.487	24.177	21.3367
3	7.81000	ENVSIS	-50.487	-4.310	21.3367
3	8.52000	ENVSIS	-50.487	24.962	15.7525
3	8.52000	ENVSIS	-50.487	-5.327	15.7525
3	9.23000	ENVSIS	-50.487	25.254	9.9607
3	9.23000	ENVSIS	-50.487	-6.907	9.9607
3	9.94000	ENVSIS	-50.487	25.114	4.2682
3	9.94000	ENVSIS	-50.487	-9.196	4.2682
3	10.65000	ENVSIS	-50.487	24.582	-0.5349
3	10.65000	ENVSIS	-50.487	-10.514	-0.5349
3	11.36000	ENVSIS	-50.487	23.680	-3.6934
3	11.36000	ENVSIS	-50.487	-11.784	-3.6934
3	12.07000	ENVSIS	-50.487	22.410	-5.9759
3	12.07000	ENVSIS	-50.487	-13.435	-5.9759
3	12.78000	ENVSIS	-50.487	20.759	-7.0600
3	12.78000	ENVSIS	-50.487	-15.492	-7.0600
3	13.49000	ENVSIS	-50.487	0.591	-2.1740
3	13.49000	ENVSIS	-50.487	-36.100	-2.1740
3	14.20000	ENVSIS	-50.487	-28.148	22.3184
3	0.00000	ENVSIS	-55.454	43.252	40.6098
3	0.71000	ENVSIS	-55.454	51.204	5.9035
3	0.71000	ENVSIS	-55.454	25.840	5.9035
3	1.42000	ENVSIS	-55.454	33.792	-18.7891
3	1.42000	ENVSIS	-55.454	7.758	-18.7891
3	2.13000	ENVSIS	-55.454	15.710	-34.0296
3	2.13000	ENVSIS	-55.454	-11.045	-34.0296
3	2.84000	ENVSIS	-55.454	-3.093	-40.3323
3	2.84000	ENVSIS	-55.454	-30.648	-40.3323
3	3.55000	ENVSIS	-55.454	-2.368	-40.5635
3	3.55000	ENVSIS	-55.454	-30.783	-40.5635
3	4.26000	ENVSIS	-55.454	3.410	-40.5318
3	4.26000	ENVSIS	-55.454	-25.870	-40.5318
3	4.97000	ENVSIS	-55.454	8.324	-40.6828
3	4.97000	ENVSIS	-55.454	-21.793	-40.6828
3	5.68000	ENVSIS	-55.454	10.365	-41.1610
3	5.68000	ENVSIS	-55.454	-18.503	-41.1610
3	6.39000	ENVSIS	-55.454	10.897	-42.0168
3	6.39000	ENVSIS	-55.454	-15.942	-42.0168
3	7.10000	ENVSIS	-55.454	11.364	-43.2041
3	7.10000	ENVSIS	-55.454	-14.047	-43.2041
3	7.81000	ENVSIS	-55.454	11.628	-44.5792
3	7.81000	ENVSIS	-55.454	-12.756	-44.5792
3	8.52000	ENVSIS	-55.454	11.548	-45.8975
3	8.52000	ENVSIS	-55.454	-12.019	-45.8975
3	9.23000	ENVSIS	-55.454	10.977	-46.8100
3	9.23000	ENVSIS	-55.454	-11.792	-46.8100
3	9.94000	ENVSIS	-55.454	9.763	-46.8605
3	9.94000	ENVSIS	-55.454	-12.048	-46.8605
3	10.65000	ENVSIS	-55.454	7.751	-45.9943
3	10.65000	ENVSIS	-55.454	-14.597	-45.9943
3	11.36000	ENVSIS	-55.454	4.786	-44.0270
3	11.36000	ENVSIS	-55.454	-18.665	-44.0270
3	12.07000	ENVSIS	-55.454	0.718	-39.1456
3	12.07000	ENVSIS	-55.454	-23.976	-39.1456
3	12.78000	ENVSIS	-55.454	-4.593	-30.5197
3	12.78000	ENVSIS	-55.454	-30.648	-30.5197
3	13.49000	ENVSIS	-55.454	-19.154	-15.2960
3	13.49000	ENVSIS	-55.454	-46.662	-15.2960
3	14.20000	ENVSIS	-55.454	-38.710	13.3264

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	107 di 115

3	0.00000	ENVSLER	-57.582	43.669	65.2225
3	0.71000	ENVSLER	-57.582	51.621	35.1950
3	0.71000	ENVSLER	-57.582	31.276	35.1950
3	1.42000	ENVSLER	-57.582	39.228	21.5673
3	1.42000	ENVSLER	-57.582	19.152	21.5673
3	2.13000	ENVSLER	-57.582	27.104	27.5033
3	2.13000	ENVSLER	-57.582	7.316	27.5033
3	2.84000	ENVSLER	-57.582	15.268	56.1205
3	2.84000	ENVSLER	-57.582	-4.271	56.1205
3	3.55000	ENVSLER	-57.582	12.536	97.8322
3	3.55000	ENVSLER	-57.582	-6.816	97.8322
3	4.26000	ENVSLER	-57.582	12.567	127.1330
3	4.26000	ENVSLER	-57.582	-6.665	127.1330
3	4.97000	ENVSLER	-57.582	12.718	145.6278
3	4.97000	ENVSLER	-57.582	-6.465	145.6278
3	5.68000	ENVSLER	-57.582	19.506	155.6732
3	5.68000	ENVSLER	-57.582	-6.298	155.6732
3	6.39000	ENVSLER	-57.582	28.596	159.2640
3	6.39000	ENVSLER	-57.582	-6.250	159.2640
3	7.10000	ENVSLER	-57.582	35.420	158.0100
3	7.10000	ENVSLER	-57.582	-6.418	158.0100
3	7.81000	ENVSLER	-57.582	40.531	153.1275
3	7.81000	ENVSLER	-57.582	-6.906	153.1275
3	8.52000	ENVSLER	-57.582	44.478	145.4427
3	8.52000	ENVSLER	-57.582	-7.826	145.4427
3	9.23000	ENVSLER	-57.582	47.793	135.4044
3	9.23000	ENVSLER	-57.582	-9.298	135.4044
3	9.94000	ENVSLER	-57.582	50.982	123.1015
3	9.94000	ENVSLER	-57.582	-11.446	123.1015
3	10.65000	ENVSLER	-57.582	54.518	108.2882
3	10.65000	ENVSLER	-57.582	-8.477	108.2882
3	11.36000	ENVSLER	-57.582	58.831	90.4125
3	11.36000	ENVSLER	-57.582	-3.006	90.4125
3	12.07000	ENVSLER	-57.582	64.302	68.6523
3	12.07000	ENVSLER	-57.582	3.944	68.6523
3	12.78000	ENVSLER	-57.582	71.252	41.9602
3	12.78000	ENVSLER	-57.582	12.621	41.9602
3	13.49000	ENVSLER	-57.582	38.965	19.1603
3	13.49000	ENVSLER	-57.582	-17.765	19.1603
3	14.20000	ENVSLER	-57.582	-9.813	28.9505
3	0.00000	ENVSLER	-57.583	35.983	26.2702
3	0.71000	ENVSLER	-57.583	43.935	-5.9008
3	0.71000	ENVSLER	-57.583	11.340	-5.9008
3	1.42000	ENVSLER	-57.583	19.292	-28.1766
3	1.42000	ENVSLER	-57.583	-17.176	-28.1766
3	2.13000	ENVSLER	-57.583	-9.224	-41.1618
3	2.13000	ENVSLER	-57.583	-49.616	-41.1618
3	2.84000	ENVSLER	-57.583	-41.664	-45.3921
3	2.84000	ENVSLER	-57.583	-85.999	-45.3921
3	3.55000	ENVSLER	-57.583	-32.067	-43.7374
3	3.55000	ENVSLER	-57.583	-80.247	-43.7374
3	4.26000	ENVSLER	-57.583	-12.939	-41.9982
3	4.26000	ENVSLER	-57.583	-64.693	-41.9982
3	4.97000	ENVSLER	-57.583	2.615	-40.6042
3	4.97000	ENVSLER	-57.583	-52.329	-40.6042
3	5.68000	ENVSLER	-57.583	8.391	-39.6810
3	5.68000	ENVSLER	-57.583	-42.699	-39.6810
3	6.39000	ENVSLER	-57.583	9.098	-39.2595
3	6.39000	ENVSLER	-57.583	-35.303	-39.2595
3	7.10000	ENVSLER	-57.583	9.719	-39.2787
3	7.10000	ENVSLER	-57.583	-29.618	-39.2787
3	7.81000	ENVSLER	-57.583	10.124	-39.5859
3	7.81000	ENVSLER	-57.583	-25.121	-39.5859
3	8.52000	ENVSLER	-57.583	10.186	-39.9373
3	8.52000	ENVSLER	-57.583	-21.297	-39.9373
3	9.23000	ENVSLER	-57.583	9.775	-39.9966
3	9.23000	ENVSLER	-57.583	-17.652	-39.9966
3	9.94000	ENVSLER	-57.583	8.759	-39.3346
3	9.94000	ENVSLER	-57.583	-13.721	-39.3346
3	10.65000	ENVSLER	-57.583	7.007	-37.4284
3	10.65000	ENVSLER	-57.583	-14.995	-37.4284
3	11.36000	ENVSLER	-57.583	4.388	-33.6632
3	11.36000	ENVSLER	-57.583	-18.602	-33.6632
3	12.07000	ENVSLER	-57.583	0.781	-27.3366
3	12.07000	ENVSLER	-57.583	-23.311	-27.3366

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	108 di 115

3	12.78000	ENVSLER	-57.583	-3.928	-17.6696
3	12.78000	ENVSLER	-57.583	-29.209	-17.6696
3	13.49000	ENVSLER	-57.583	-17.715	-1.8982
3	13.49000	ENVSLER	-57.583	-44.273	-1.8982
3	14.20000	ENVSLER	-57.583	-36.321	26.7126
3	0.00000	ENVSLFreq	-57.582	42.269	41.7552
3	0.71000	ENVSLFreq	-57.582	50.221	9.4394
3	0.71000	ENVSLFreq	-57.582	28.949	9.4394
3	1.42000	ENVSLFreq	-57.582	36.901	-12.3837
3	1.42000	ENVSLFreq	-57.582	16.249	-12.3837
3	2.13000	ENVSLFreq	-57.582	24.201	-13.1974
3	2.13000	ENVSLFreq	-57.582	4.116	-13.1974
3	2.84000	ENVSLFreq	-57.582	12.068	9.5868
3	2.84000	ENVSLFreq	-57.582	-7.550	9.5868
3	3.55000	ENVSLFreq	-57.582	9.257	43.6411
3	3.55000	ENVSLFreq	-57.582	-10.011	43.6411
3	4.26000	ENVSLFreq	-57.582	9.372	68.4922
3	4.26000	ENVSLFreq	-57.582	-9.659	68.4922
3	4.97000	ENVSLFreq	-57.582	9.724	85.1091
3	4.97000	ENVSLFreq	-57.582	-9.181	85.1091
3	5.68000	ENVSLFreq	-57.582	13.249	95.1290
3	5.68000	ENVSLFreq	-57.582	-8.690	95.1290
3	6.39000	ENVSLFreq	-57.582	20.536	99.9754
3	6.39000	ENVSLFreq	-57.582	-8.299	99.9754
3	7.10000	ENVSLFreq	-57.582	26.153	100.8335
3	7.10000	ENVSLFreq	-57.582	-8.122	100.8335
3	7.81000	ENVSLFreq	-57.582	30.451	98.6398
3	7.81000	ENVSLFreq	-57.582	-8.280	98.6398
3	8.52000	ENVSLFreq	-57.582	33.784	94.0801
3	8.52000	ENVSLFreq	-57.582	-8.895	94.0801
3	9.23000	ENVSLFreq	-57.582	36.496	87.5950
3	9.23000	ENVSLFreq	-57.582	-10.094	87.5950
3	9.94000	ENVSLFreq	-57.582	38.917	79.3906
3	9.94000	ENVSLFreq	-57.582	-12.004	79.3906
3	10.65000	ENVSLFreq	-57.582	41.356	69.4549
3	10.65000	ENVSLFreq	-57.582	-10.632	69.4549
3	11.36000	ENVSLFreq	-57.582	44.091	57.5768
3	11.36000	ENVSLFreq	-57.582	-7.352	57.5768
3	12.07000	ENVSLFreq	-57.582	47.371	43.3703
3	12.07000	ENVSLFreq	-57.582	-3.322	43.3703
3	12.78000	ENVSLFreq	-57.582	51.401	26.3025
3	12.78000	ENVSLFreq	-57.582	1.617	26.3025
3	13.49000	ENVSLFreq	-57.582	24.061	13.6362
3	13.49000	ENVSLFreq	-57.582	-24.719	13.6362
3	14.20000	ENVSLFreq	-57.582	-16.767	28.3639
3	0.00000	ENVSLFreq	-57.583	37.388	26.2702
3	0.71000	ENVSLFreq	-57.583	45.340	-5.9008
3	0.71000	ENVSLFreq	-57.583	15.557	-5.9008
3	1.42000	ENVSLFreq	-57.583	23.509	-28.1766
3	1.42000	ENVSLFreq	-57.583	-8.907	-28.1766
3	2.13000	ENVSLFreq	-57.583	-0.955	-41.1618
3	2.13000	ENVSLFreq	-57.583	-36.066	-41.1618
3	2.84000	ENVSLFreq	-57.583	-28.114	-45.3921
3	2.84000	ENVSLFreq	-57.583	-65.973	-45.3921
3	3.55000	ENVSLFreq	-57.583	-21.790	-43.7374
3	3.55000	ENVSLFreq	-57.583	-62.363	-43.7374
3	4.26000	ENVSLFreq	-57.583	-7.640	-41.9982
3	4.26000	ENVSLFreq	-57.583	-50.766	-41.9982
3	4.97000	ENVSLFreq	-57.583	3.958	-40.6042
3	4.97000	ENVSLFreq	-57.583	-41.474	-40.6042
3	5.68000	ENVSLFreq	-57.583	8.391	-39.6810
3	5.68000	ENVSLFreq	-57.583	-34.187	-39.6810
3	6.39000	ENVSLFreq	-57.583	9.098	-39.2595
3	6.39000	ENVSLFreq	-57.583	-28.570	-39.2595
3	7.10000	ENVSLFreq	-57.583	9.719	-39.2787
3	7.10000	ENVSLFreq	-57.583	-24.272	-39.2787
3	7.81000	ENVSLFreq	-57.583	10.124	-39.5859
3	7.81000	ENVSLFreq	-57.583	-20.940	-39.5859
3	8.52000	ENVSLFreq	-57.583	10.186	-39.9373
3	8.52000	ENVSLFreq	-57.583	-18.228	-39.9373
3	9.23000	ENVSLFreq	-57.583	9.775	-39.9966
3	9.23000	ENVSLFreq	-57.583	-15.806	-39.9966
3	9.94000	ENVSLFreq	-57.583	8.759	-39.3346
3	9.94000	ENVSLFreq	-57.583	-13.368	-39.3346
3	10.65000	ENVSLFreq	-57.583	7.007	-37.4284

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	109 di 115

3	10.65000	ENVSLEfreq	-57.583	-14.995	-37.4284
3	11.36000	ENVSLEfreq	-57.583	4.388	-33.6632
3	11.36000	ENVSLEfreq	-57.583	-18.602	-33.6632
3	12.07000	ENVSLEfreq	-57.583	0.781	-27.3366
3	12.07000	ENVSLEfreq	-57.583	-23.311	-27.3366
3	12.78000	ENVSLEfreq	-57.583	-3.928	-17.6681
3	12.78000	ENVSLEfreq	-57.583	-29.209	-17.6681
3	13.49000	ENVSLEfreq	-57.583	-17.715	-1.8851
3	13.49000	ENVSLEfreq	-57.583	-44.258	-1.8851
3	14.20000	ENVSLEfreq	-57.583	-36.306	26.7149
4	0.00000	SLEqpl	-57.582	-52.305	27.0208
4	0.17500	SLEqpl	-57.582	-50.345	36.0028
4	0.00000	SLEqpl	-57.582	-53.617	26.7163
4	0.17500	SLEqpl	-57.582	-51.657	35.9278
4	0.00000	ENVSLU	-57.582	-41.086	45.6368
4	0.17500	ENVSLU	-57.582	-39.126	52.7233
4	0.00000	ENVSLU	-77.736	-72.405	20.0507
4	0.17500	ENVSLU	-77.736	-69.759	32.4220
4	0.00000	ENVSIS	-50.487	-51.321	22.3184
4	0.17500	ENVSIS	-50.487	-49.361	31.5610
4	0.00000	ENVSIS	-55.454	-56.771	13.3264
4	0.17500	ENVSIS	-55.454	-54.811	22.6570
4	0.00000	ENVSLER	-57.582	-43.994	28.9505
4	0.17500	ENVSLER	-57.582	-42.034	36.4781
4	0.00000	ENVSLER	-57.583	-53.632	26.7126
4	0.17500	ENVSLER	-57.583	-51.672	35.9267
4	0.00000	ENVSLEfreq	-57.582	-46.521	28.3639
4	0.17500	ENVSLEfreq	-57.582	-44.561	36.3336
4	0.00000	ENVSLEfreq	-57.583	-53.623	26.7149
4	0.17500	ENVSLEfreq	-57.583	-51.663	35.9274
8	0.00000	SLEqpl	-56.760	-37.993	-37.8430
8	0.20000	SLEqpl	-53.400	-32.933	-30.7625
8	0.00000	SLEqpl	-56.760	-37.993	-37.8430
8	0.20000	SLEqpl	-53.400	-32.933	-30.7625
8	0.00000	ENVSLU	-56.760	-37.993	-37.8430
8	0.20000	ENVSLU	-53.400	-32.933	-30.7625
8	0.00000	ENVSLU	-76.626	-77.690	-103.8880
8	0.20000	ENVSLU	-72.090	-69.539	-89.1813
8	0.00000	ENVSIS	-57.786	-46.841	-51.6208
8	0.20000	ENVSIS	-54.366	-41.205	-42.8282
8	0.00000	ENVSIS	-60.180	-71.008	-90.8091
8	0.20000	ENVSIS	-56.620	-63.852	-77.3352
8	0.00000	ENVSLER	-56.760	-37.993	-37.8430
8	0.20000	ENVSLER	-53.400	-32.933	-30.7625
8	0.00000	ENVSLER	-56.760	-55.593	-73.0430
8	0.20000	ENVSLER	-53.400	-49.653	-62.5305
8	0.00000	ENVSLEfreq	-56.760	-37.993	-37.8430
8	0.20000	ENVSLEfreq	-53.400	-32.933	-30.7625
8	0.00000	ENVSLEfreq	-56.760	-45.033	-51.9230
8	0.20000	ENVSLEfreq	-53.400	-39.621	-43.4697
9	0.00000	SLEqpl	-56.760	37.992	37.8430
9	0.20000	SLEqpl	-53.400	32.932	30.7625
9	0.00000	SLEqpl	-56.760	37.992	37.8430
9	0.20000	SLEqpl	-53.400	32.932	30.7625
9	0.00000	ENVSLU	-56.760	51.290	51.0880
9	0.20000	ENVSLU	-53.400	44.459	41.5293
9	0.00000	ENVSLU	-76.626	37.992	37.8430
9	0.20000	ENVSLU	-72.090	32.932	30.7625
9	0.00000	ENVSIS	-57.786	35.984	34.3251
9	0.20000	ENVSIS	-54.366	31.044	27.6343
9	0.00000	ENVSIS	-60.180	31.297	26.1168
9	0.20000	ENVSIS	-56.620	26.637	20.3353
9	0.00000	ENVSLER	-56.760	37.993	37.8430
9	0.20000	ENVSLER	-53.400	32.933	30.7625
9	0.00000	ENVSLER	-56.760	37.992	37.8430
9	0.20000	ENVSLER	-53.400	32.932	30.7625
9	0.00000	ENVSLEfreq	-56.760	37.993	37.8430
9	0.20000	ENVSLEfreq	-53.400	32.933	30.7625
9	0.00000	ENVSLEfreq	-56.760	37.992	37.8430
9	0.20000	ENVSLEfreq	-53.400	32.932	30.7625
10	0.00000	SLEqpl	-53.400	-32.932	-30.7625
10	0.23500	SLEqpl	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.23500	SLEqpl	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.47000	SLEqpl	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.47000	SLEqpl	-45.504	-22.813	-17.7347

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	110 di 115

10	0.70500	SLEqp1	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.70500	SLEqp1	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.94000	SLEqp1	-37.608	-14.546	-9.0277
10	0.94000	SLEqp1	-37.608	-14.546	-9.0277
10	1.17500	SLEqp1	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.17500	SLEqp1	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.41000	SLEqp1	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.41000	SLEqp1	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.64500	SLEqp1	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.64500	SLEqp1	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.88000	SLEqp1	-21.816	-3.567	-1.0949
10	1.88000	SLEqp1	-21.816	-3.567	-1.0949
10	2.11500	SLEqp1	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.11500	SLEqp1	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.35000	SLEqp1	-13.920	-0.855	-0.1282
10	0.00000	SLEqp1	-53.400	-32.933	-30.7625
10	0.23500	SLEqp1	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.23500	SLEqp1	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.47000	SLEqp1	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.47000	SLEqp1	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.70500	SLEqp1	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.70500	SLEqp1	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.94000	SLEqp1	-37.608	-14.546	-9.0277
10	0.94000	SLEqp1	-37.608	-14.546	-9.0277
10	1.17500	SLEqp1	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.17500	SLEqp1	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.41000	SLEqp1	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.41000	SLEqp1	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.64500	SLEqp1	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.64500	SLEqp1	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.88000	SLEqp1	-21.816	-3.567	-1.0949
10	1.88000	SLEqp1	-21.816	-3.567	-1.0949
10	2.11500	SLEqp1	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.11500	SLEqp1	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.35000	SLEqp1	-13.920	-0.855	-0.1282
10	0.00000	ENVSLU	-53.400	-32.932	-30.7625
10	0.23500	ENVSLU	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.23500	ENVSLU	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.47000	ENVSLU	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.47000	ENVSLU	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.70500	ENVSLU	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.70500	ENVSLU	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.94000	ENVSLU	-37.608	-14.546	-9.0277
10	0.94000	ENVSLU	-37.608	-14.546	-9.0277
10	1.17500	ENVSLU	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.17500	ENVSLU	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.41000	ENVSLU	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.41000	ENVSLU	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.64500	ENVSLU	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.64500	ENVSLU	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.88000	ENVSLU	-21.816	-3.567	-1.0949
10	1.88000	ENVSLU	-21.816	-3.567	-1.0949
10	2.11500	ENVSLU	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.11500	ENVSLU	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.35000	ENVSLU	-13.920	-0.855	-0.1282
10	0.00000	ENVSLU	-72.090	-69.539	-89.1813
10	0.23500	ENVSLU	-66.760	-60.845	-73.8735
10	0.23500	ENVSLU	-66.760	-60.845	-73.8735
10	0.47000	ENVSLU	-61.430	-52.776	-60.5352
10	0.47000	ENVSLU	-61.430	-52.776	-60.5352
10	0.70500	ENVSLU	-56.101	-45.332	-49.0197
10	0.70500	ENVSLU	-56.101	-45.332	-49.0197
10	0.94000	ENVSLU	-50.771	-38.513	-39.1801
10	0.94000	ENVSLU	-50.771	-38.513	-39.1801
10	1.17500	ENVSLU	-45.441	-32.319	-30.8696
10	1.17500	ENVSLU	-45.441	-32.319	-30.8696
10	1.41000	ENVSLU	-40.111	-26.750	-23.9411
10	1.41000	ENVSLU	-40.111	-26.750	-23.9411
10	1.64500	ENVSLU	-34.781	-21.806	-18.2480
10	1.64500	ENVSLU	-34.781	-21.806	-18.2480
10	1.88000	ENVSLU	-29.452	-17.487	-13.6432
10	1.88000	ENVSLU	-29.452	-17.487	-13.6432
10	2.11500	ENVSLU	-24.122	-13.793	-9.9800
10	2.11500	ENVSLU	-24.122	-13.793	-9.9800
10	2.35000	ENVSLU	-18.792	-10.724	-7.1114

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	111 di 115

10	0.00000	ENVSIS	-54.366	-41.205	-42.8282
10	0.23500	ENVSIS	-50.348	-35.237	-33.8553
10	0.23500	ENVSIS	-50.348	-35.237	-33.8553
10	0.47000	ENVSIS	-46.329	-29.732	-26.2305
10	0.47000	ENVSIS	-46.329	-29.732	-26.2305
10	0.70500	ENVSIS	-42.311	-24.690	-19.8449
10	0.70500	ENVSIS	-42.311	-24.690	-19.8449
10	0.94000	ENVSIS	-38.292	-20.111	-14.5897
10	0.94000	ENVSIS	-38.292	-20.111	-14.5897
10	1.17500	ENVSIS	-34.274	-15.995	-10.3562
10	1.17500	ENVSIS	-34.274	-15.995	-10.3562
10	1.41000	ENVSIS	-30.255	-12.342	-7.0356
10	1.41000	ENVSIS	-30.255	-12.342	-7.0356
10	1.64500	ENVSIS	-26.237	-9.152	-4.5191
10	1.64500	ENVSIS	-26.237	-9.152	-4.5191
10	1.88000	ENVSIS	-22.218	-6.425	-2.6978
10	1.88000	ENVSIS	-22.218	-6.425	-2.6978
10	2.11500	ENVSIS	-18.199	-4.161	-1.4631
10	2.11500	ENVSIS	-18.200	-4.161	-1.4631
10	2.35000	ENVSIS	-14.181	-2.360	-0.7060
10	0.00000	ENVSIS	-56.620	-63.851	-77.3352
10	0.23500	ENVSIS	-52.437	-56.098	-63.2502
10	0.23500	ENVSIS	-52.437	-56.098	-63.2502
10	0.47000	ENVSIS	-48.254	-48.807	-50.9330
10	0.47000	ENVSIS	-48.254	-48.807	-50.9330
10	0.70500	ENVSIS	-44.071	-41.979	-40.2748
10	0.70500	ENVSIS	-44.071	-41.979	-40.2748
10	0.94000	ENVSIS	-39.888	-35.614	-31.1667
10	0.94000	ENVSIS	-39.888	-35.614	-31.1667
10	1.17500	ENVSIS	-35.705	-29.712	-23.5000
10	1.17500	ENVSIS	-35.705	-29.712	-23.5000
10	1.41000	ENVSIS	-31.522	-24.273	-17.1658
10	1.41000	ENVSIS	-31.522	-24.273	-17.1658
10	1.64500	ENVSIS	-27.339	-19.297	-12.0555
10	1.64500	ENVSIS	-27.339	-19.297	-12.0555
10	1.88000	ENVSIS	-23.156	-14.783	-8.0601
10	1.88000	ENVSIS	-23.156	-14.783	-8.0601
10	2.11500	ENVSIS	-18.973	-10.733	-5.0710
10	2.11500	ENVSIS	-18.973	-10.733	-5.0710
10	2.35000	ENVSIS	-14.790	-7.146	-2.9792
10	0.00000	ENVSLER	-53.400	-32.932	-30.7625
10	0.23500	ENVSLER	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.23500	ENVSLER	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.47000	ENVSLER	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.47000	ENVSLER	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.70500	ENVSLER	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.70500	ENVSLER	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.94000	ENVSLER	-37.608	-14.546	-9.0277
10	0.94000	ENVSLER	-37.608	-14.546	-9.0277
10	1.17500	ENVSLER	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.17500	ENVSLER	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.41000	ENVSLER	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.41000	ENVSLER	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.64500	ENVSLER	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.64500	ENVSLER	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.88000	ENVSLER	-21.816	-3.567	-1.0949
10	1.88000	ENVSLER	-21.816	-3.567	-1.0949
10	2.11500	ENVSLER	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.11500	ENVSLER	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.35000	ENVSLER	-13.920	-0.855	-0.1282
10	0.00000	ENVSLER	-53.400	-49.652	-62.5305
10	0.23500	ENVSLER	-49.452	-43.327	-51.6144
10	0.23500	ENVSLER	-49.452	-43.327	-51.6144
10	0.47000	ENVSLER	-45.504	-37.465	-42.1303
10	0.47000	ENVSLER	-45.504	-37.465	-42.1303
10	0.70500	ENVSLER	-41.556	-32.066	-33.9694
10	0.70500	ENVSLER	-41.556	-32.066	-33.9694
10	0.94000	ENVSLER	-37.608	-27.130	-27.0229
10	0.94000	ENVSLER	-37.608	-27.130	-27.0229
10	1.17500	ENVSLER	-33.660	-22.657	-21.1820
10	1.17500	ENVSLER	-33.660	-22.657	-21.1820
10	1.41000	ENVSLER	-29.712	-18.647	-16.3379
10	1.41000	ENVSLER	-29.712	-18.647	-16.3379
10	1.64500	ENVSLER	-25.764	-15.099	-12.3818
10	1.64500	ENVSLER	-25.764	-15.099	-12.3818

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	112 di 115

10	1.88000	ENVSLER	-21.816	-12.015	-9.2049
10	1.88000	ENVSLER	-21.816	-12.015	-9.2049
10	2.11500	ENVSLER	-17.868	-9.393	-6.6985
10	2.11500	ENVSLER	-17.868	-9.393	-6.6985
10	2.35000	ENVSLER	-13.920	-7.235	-4.7537
10	0.00000	ENVSLFreq	-53.400	-32.932	-30.7625
10	0.23500	ENVSLFreq	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.23500	ENVSLFreq	-49.452	-27.641	-23.6541
10	0.47000	ENVSLFreq	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.47000	ENVSLFreq	-45.504	-22.813	-17.7347
10	0.70500	ENVSLFreq	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.70500	ENVSLFreq	-41.556	-18.448	-12.8955
10	0.94000	ENVSLFreq	-37.608	-14.546	-9.0277
10	0.94000	ENVSLFreq	-37.608	-14.546	-9.0277
10	1.17500	ENVSLFreq	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.17500	ENVSLFreq	-33.660	-11.107	-6.0226
10	1.41000	ENVSLFreq	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.41000	ENVSLFreq	-29.712	-8.131	-3.7713
10	1.64500	ENVSLFreq	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.64500	ENVSLFreq	-25.764	-5.617	-2.1649
10	1.88000	ENVSLFreq	-21.816	-3.567	-1.0949
10	1.88000	ENVSLFreq	-21.816	-3.567	-1.0949
10	2.11500	ENVSLFreq	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.11500	ENVSLFreq	-17.868	-1.979	-0.4522
10	2.35000	ENVSLFreq	-13.920	-0.855	-0.1282
10	0.00000	ENVSLFreq	-53.400	-39.621	-43.4697
10	0.23500	ENVSLFreq	-49.452	-33.916	-34.8382
10	0.23500	ENVSLFreq	-49.452	-33.916	-34.8382
10	0.47000	ENVSLFreq	-45.504	-28.674	-27.4929
10	0.47000	ENVSLFreq	-45.504	-28.674	-27.4929
10	0.70500	ENVSLFreq	-41.556	-23.895	-21.3251
10	0.70500	ENVSLFreq	-41.556	-23.895	-21.3251
10	0.94000	ENVSLFreq	-37.608	-19.580	-16.2258
10	0.94000	ENVSLFreq	-37.608	-19.580	-16.2258
10	1.17500	ENVSLFreq	-33.660	-15.727	-12.0863
10	1.17500	ENVSLFreq	-33.660	-15.727	-12.0863
10	1.41000	ENVSLFreq	-29.712	-12.337	-8.7979
10	1.41000	ENVSLFreq	-29.712	-12.337	-8.7979
10	1.64500	ENVSLFreq	-25.764	-9.410	-6.2517
10	1.64500	ENVSLFreq	-25.764	-9.410	-6.2517
10	1.88000	ENVSLFreq	-21.816	-6.946	-4.3389
10	1.88000	ENVSLFreq	-21.816	-6.946	-4.3389
10	2.11500	ENVSLFreq	-17.868	-4.945	-2.9508
10	2.11500	ENVSLFreq	-17.868	-4.945	-2.9508
10	2.35000	ENVSLFreq	-13.920	-3.407	-1.9784
11	0.00000	SLEqpl	-53.400	32.932	30.7625
11	0.23500	SLEqpl	-49.452	27.641	23.6541
11	0.23500	SLEqpl	-49.452	27.641	23.6541
11	0.47000	SLEqpl	-45.504	22.813	17.7347
11	0.47000	SLEqpl	-45.504	22.813	17.7347
11	0.70500	SLEqpl	-41.556	18.448	12.8955
11	0.70500	SLEqpl	-41.556	18.448	12.8955
11	0.94000	SLEqpl	-37.608	14.546	9.0277
11	0.94000	SLEqpl	-37.608	14.546	9.0277
11	1.17500	SLEqpl	-33.660	11.107	6.0226
11	1.17500	SLEqpl	-33.660	11.107	6.0226
11	1.41000	SLEqpl	-29.712	8.131	3.7713
11	1.41000	SLEqpl	-29.712	8.131	3.7713
11	1.64500	SLEqpl	-25.764	5.617	2.1649
11	1.64500	SLEqpl	-25.764	5.617	2.1649
11	1.88000	SLEqpl	-21.816	3.567	1.0949
11	1.88000	SLEqpl	-21.816	3.567	1.0949
11	2.11500	SLEqpl	-17.868	1.979	0.4522
11	2.11500	SLEqpl	-17.868	1.979	0.4522
11	2.35000	SLEqpl	-13.920	0.855	0.1282
11	0.00000	SLEqpl	-53.400	32.932	30.7625
11	0.23500	SLEqpl	-49.452	27.641	23.6541
11	0.23500	SLEqpl	-49.452	27.641	23.6541
11	0.47000	SLEqpl	-45.504	22.813	17.7347
11	0.47000	SLEqpl	-45.504	22.813	17.7347
11	0.70500	SLEqpl	-41.556	18.448	12.8955
11	0.70500	SLEqpl	-41.556	18.448	12.8955
11	0.94000	SLEqpl	-37.608	14.546	9.0277
11	0.94000	SLEqpl	-37.608	14.546	9.0277
11	1.17500	SLEqpl	-33.660	11.107	6.0226

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	113 di 115

11	1.17500	SLEqp1	-33.660	11.107	6.0226
11	1.41000	SLEqp1	-29.712	8.131	3.7713
11	1.41000	SLEqp1	-29.712	8.131	3.7713
11	1.64500	SLEqp1	-25.764	5.617	2.1649
11	1.64500	SLEqp1	-25.764	5.617	2.1649
11	1.88000	SLEqp1	-21.816	3.567	1.0949
11	1.88000	SLEqp1	-21.816	3.567	1.0949
11	2.11500	SLEqp1	-17.868	1.979	0.4522
11	2.11500	SLEqp1	-17.868	1.979	0.4522
11	2.35000	SLEqp1	-13.920	0.855	0.1282
11	0.00000	ENVSLU	-53.400	44.459	41.5293
11	0.23500	ENVSLU	-49.452	37.316	31.9330
11	0.23500	ENVSLU	-49.452	37.316	31.9330
11	0.47000	ENVSLU	-45.504	30.798	23.9418
11	0.47000	ENVSLU	-45.504	30.798	23.9418
11	0.70500	ENVSLU	-41.556	24.905	17.4090
11	0.70500	ENVSLU	-41.556	24.905	17.4090
11	0.94000	ENVSLU	-37.608	19.637	12.1875
11	0.94000	ENVSLU	-37.608	19.637	12.1875
11	1.17500	ENVSLU	-33.660	14.994	8.1305
11	1.17500	ENVSLU	-33.660	14.994	8.1305
11	1.41000	ENVSLU	-29.712	10.976	5.0912
11	1.41000	ENVSLU	-29.712	10.976	5.0912
11	1.64500	ENVSLU	-25.764	7.583	2.9227
11	1.64500	ENVSLU	-25.764	7.583	2.9227
11	1.88000	ENVSLU	-21.816	4.815	1.4781
11	1.88000	ENVSLU	-21.816	4.815	1.4781
11	2.11500	ENVSLU	-17.868	2.672	0.6105
11	2.11500	ENVSLU	-17.868	2.672	0.6105
11	2.35000	ENVSLU	-13.920	1.154	0.1731
11	0.00000	ENVSLU	-72.090	32.932	30.7625
11	0.23500	ENVSLU	-66.760	27.641	23.6541
11	0.23500	ENVSLU	-66.760	27.641	23.6541
11	0.47000	ENVSLU	-61.430	22.813	17.7347
11	0.47000	ENVSLU	-61.430	22.813	17.7347
11	0.70500	ENVSLU	-56.101	18.448	12.8955
11	0.70500	ENVSLU	-56.101	18.448	12.8955
11	0.94000	ENVSLU	-50.771	14.546	9.0277
11	0.94000	ENVSLU	-50.771	14.546	9.0277
11	1.17500	ENVSLU	-45.441	11.107	6.0226
11	1.17500	ENVSLU	-45.441	11.107	6.0226
11	1.41000	ENVSLU	-40.111	8.131	3.7713
11	1.41000	ENVSLU	-40.111	8.131	3.7713
11	1.64500	ENVSLU	-34.781	5.617	2.1649
11	1.64500	ENVSLU	-34.781	5.617	2.1649
11	1.88000	ENVSLU	-29.452	3.567	1.0949
11	1.88000	ENVSLU	-29.452	3.567	1.0949
11	2.11500	ENVSLU	-24.122	1.979	0.4522
11	2.11500	ENVSLU	-24.122	1.979	0.4522
11	2.35000	ENVSLU	-18.792	0.855	0.1282
11	0.00000	ENVSLU	-54.366	31.044	27.6343
11	0.23500	ENVSLU	-50.348	25.894	20.9532
11	0.23500	ENVSLU	-50.348	25.894	20.9532
11	0.47000	ENVSLU	-46.329	21.207	15.4279
11	0.47000	ENVSLU	-46.329	21.207	15.4279
11	0.70500	ENVSLU	-42.311	16.983	10.9497
11	0.70500	ENVSLU	-42.311	16.983	10.9497
11	0.94000	ENVSLU	-38.292	13.222	7.4097
11	0.94000	ENVSLU	-38.292	13.222	7.4097
11	1.17500	ENVSLU	-34.274	9.923	4.6993
11	1.17500	ENVSLU	-34.274	9.923	4.6993
11	1.41000	ENVSLU	-30.255	7.088	2.7095
11	1.41000	ENVSLU	-30.255	7.088	2.7095
11	1.64500	ENVSLU	-26.237	4.716	1.3316
11	1.64500	ENVSLU	-26.237	4.716	1.3316
11	1.88000	ENVSLU	-22.218	2.806	0.4568
11	1.88000	ENVSLU	-22.218	2.806	0.4568
11	2.11500	ENVSLU	-18.199	1.360	-0.0237
11	2.11500	ENVSLU	-18.199	1.360	-0.0237
11	2.35000	ENVSLU	-14.181	0.376	-0.2187
11	0.00000	ENVSLU	-56.620	26.637	20.3353
11	0.23500	ENVSLU	-52.437	21.816	14.6511
11	0.23500	ENVSLU	-52.437	21.816	14.6511
11	0.47000	ENVSLU	-48.254	17.458	10.0453
11	0.47000	ENVSLU	-48.254	17.458	10.0453

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	114 di 115

11	0.70500	ENVSIS	-44.071	13.563	6.4093
11	0.70500	ENVSIS	-44.071	13.563	6.4093
11	0.94000	ENVSIS	-39.888	10.131	3.6343
11	0.94000	ENVSIS	-39.888	10.131	3.6343
11	1.17500	ENVSIS	-35.705	7.162	1.6115
11	1.17500	ENVSIS	-35.705	7.162	1.6115
11	1.41000	ENVSIS	-31.522	4.656	0.2320
11	1.41000	ENVSIS	-31.522	4.656	0.2320
11	1.64500	ENVSIS	-27.339	2.612	-0.6129
11	1.64500	ENVSIS	-27.339	2.612	-0.6129
11	1.88000	ENVSIS	-23.156	1.032	-1.0321
11	1.88000	ENVSIS	-23.156	1.032	-1.0321
11	2.11500	ENVSIS	-18.973	-0.086	-1.1342
11	2.11500	ENVSIS	-18.973	-0.086	-1.1342
11	2.35000	ENVSIS	-14.790	-0.740	-1.0281
11	0.00000	ENVSLER	-53.400	32.933	30.7625
11	0.23500	ENVSLER	-49.452	27.641	23.6541
11	0.23500	ENVSLER	-49.452	27.641	23.6541
11	0.47000	ENVSLER	-45.504	22.813	17.7347
11	0.47000	ENVSLER	-45.504	22.813	17.7347
11	0.70500	ENVSLER	-41.556	18.448	12.8955
11	0.70500	ENVSLER	-41.556	18.448	12.8955
11	0.94000	ENVSLER	-37.608	14.546	9.0277
11	0.94000	ENVSLER	-37.608	14.546	9.0277
11	1.17500	ENVSLER	-33.660	11.107	6.0226
11	1.17500	ENVSLER	-33.660	11.107	6.0226
11	1.41000	ENVSLER	-29.712	8.131	3.7713
11	1.41000	ENVSLER	-29.712	8.131	3.7713
11	1.64500	ENVSLER	-25.764	5.617	2.1649
11	1.64500	ENVSLER	-25.764	5.617	2.1649
11	1.88000	ENVSLER	-21.816	3.567	1.0949
11	1.88000	ENVSLER	-21.816	3.567	1.0949
11	2.11500	ENVSLER	-17.868	1.979	0.4522
11	2.11500	ENVSLER	-17.868	1.979	0.4522
11	2.35000	ENVSLER	-13.920	0.855	0.1283
11	0.00000	ENVSLER	-53.400	32.932	30.7625
11	0.23500	ENVSLER	-49.452	27.641	23.6541
11	0.23500	ENVSLER	-49.452	27.641	23.6541
11	0.47000	ENVSLER	-45.504	22.813	17.7347
11	0.47000	ENVSLER	-45.504	22.813	17.7347
11	0.70500	ENVSLER	-41.556	18.448	12.8955
11	0.70500	ENVSLER	-41.556	18.448	12.8955
11	0.94000	ENVSLER	-37.608	14.546	9.0277
11	0.94000	ENVSLER	-37.608	14.546	9.0277
11	1.17500	ENVSLER	-33.660	11.107	6.0226
11	1.17500	ENVSLER	-33.660	11.107	6.0226
11	1.41000	ENVSLER	-29.712	8.131	3.7713
11	1.41000	ENVSLER	-29.712	8.131	3.7713
11	1.64500	ENVSLER	-25.764	5.617	2.1649
11	1.64500	ENVSLER	-25.764	5.617	2.1649
11	1.88000	ENVSLER	-21.816	3.567	1.0949
11	1.88000	ENVSLER	-21.816	3.567	1.0949
11	2.11500	ENVSLER	-17.868	1.979	0.4522
11	2.11500	ENVSLER	-17.868	1.979	0.4522
11	2.35000	ENVSLER	-13.920	0.855	0.1282
11	0.00000	ENVSLEfreq	-53.400	32.933	30.7625
11	0.23500	ENVSLEfreq	-49.452	27.641	23.6541
11	0.23500	ENVSLEfreq	-49.452	27.641	23.6541
11	0.47000	ENVSLEfreq	-45.504	22.813	17.7347
11	0.47000	ENVSLEfreq	-45.504	22.813	17.7347
11	0.70500	ENVSLEfreq	-41.556	18.448	12.8955
11	0.70500	ENVSLEfreq	-41.556	18.448	12.8955
11	0.94000	ENVSLEfreq	-37.608	14.546	9.0277
11	0.94000	ENVSLEfreq	-37.608	14.546	9.0277
11	1.17500	ENVSLEfreq	-33.660	11.107	6.0226
11	1.17500	ENVSLEfreq	-33.660	11.107	6.0226
11	1.41000	ENVSLEfreq	-29.712	8.131	3.7713
11	1.41000	ENVSLEfreq	-29.712	8.131	3.7713
11	1.64500	ENVSLEfreq	-25.764	5.617	2.1649
11	1.64500	ENVSLEfreq	-25.764	5.617	2.1649
11	1.88000	ENVSLEfreq	-21.816	3.567	1.0949
11	1.88000	ENVSLEfreq	-21.816	3.567	1.0949
11	2.11500	ENVSLEfreq	-17.868	1.979	0.4522
11	2.11500	ENVSLEfreq	-17.868	1.979	0.4522
11	2.35000	ENVSLEfreq	-13.920	0.855	0.1283



RIASSETTO NODO DI BARI
TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI
CENTRALE E BARI TORRE A MARE
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015
Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 408	B	115 di 115

11	0.00000	ENVSLEfreq	-53.400	32.932	30.7625
11	0.23500	ENVSLEfreq	-49.452	27.641	23.6541
11	0.23500	ENVSLEfreq	-49.452	27.641	23.6541
11	0.47000	ENVSLEfreq	-45.504	22.813	17.7347
11	0.47000	ENVSLEfreq	-45.504	22.813	17.7347
11	0.70500	ENVSLEfreq	-41.556	18.448	12.8955
11	0.70500	ENVSLEfreq	-41.556	18.448	12.8955
11	0.94000	ENVSLEfreq	-37.608	14.546	9.0277
11	0.94000	ENVSLEfreq	-37.608	14.546	9.0277
11	1.17500	ENVSLEfreq	-33.660	11.107	6.0226
11	1.17500	ENVSLEfreq	-33.660	11.107	6.0226
11	1.41000	ENVSLEfreq	-29.712	8.131	3.7713
11	1.41000	ENVSLEfreq	-29.712	8.131	3.7713
11	1.64500	ENVSLEfreq	-25.764	5.617	2.1649
11	1.64500	ENVSLEfreq	-25.764	5.617	2.1649
11	1.88000	ENVSLEfreq	-21.816	3.567	1.0949
11	1.88000	ENVSLEfreq	-21.816	3.567	1.0949
11	2.11500	ENVSLEfreq	-17.868	1.979	0.4522
11	2.11500	ENVSLEfreq	-17.868	1.979	0.4522
11	2.35000	ENVSLEfreq	-13.920	0.855	0.1282