

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 – 5 (Conci 8-20)

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 5 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione esecutiva	INTEGRA	GIUGNO 2021	G. FIZIORELLA	GIUGNO 2021	G. DIMAGGIO	GIUGNO 2021	D. Tiberti GIUGNO 2021

ITALERM S.p.A.  
Gruppo Ferrovie dello Stato  
Direz. Tecnica  
UO Progettazione Sud  
Prof. Ing. Danilo Tiberti  
Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10876

File:IA1U04E78CLNV0100405A.DOC

n. Elab.:

## INDICE

1	PREMESSA.....	5
2	SCOPO DEL DOCUMENTO .....	6
3	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	6
3.1	GENERALITA' SUL CALCOLO .....	10
3.2	SCAVI E FASI COSTRUTTIVE.....	10
3.3	RIEMPIMENTI.....	10
4	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	11
5	MATERIALI .....	12
6	PARAMETRI GEOTECNICI DI PROGETTO.....	17
7	CRITERI DI VERIFICA .....	19
7.1	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....	19
7.2	VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO .....	19
8	ANALISI DEI CARICHI E SOLLECITAZIONI.....	21
8.1	GEOMETRIA .....	22
8.2	MODELLO DI CALCOLO .....	23
8.3	ANALISI DEI CARICHI .....	25
8.4	PESO PROPRIO DELLA STRUTTURA E CARICHI PERMANENTI PORTATI.....	25
8.5	SPINTA SULLE PARETI DOVUTA AL TERRENO .....	25
8.6	SPINTA E SOTTOSPINTA IDRAULICA.....	27
8.7	SPINTA DEL SOVRACCARICO.....	28
8.8	SOVRACCARICHI MOBILI VARIABILI IN FONDAZIONE.....	29
8.9	CARATTERIZZAZIONE SISMICA DEL SITO .....	31
8.9.1	SLV .....	33
8.9.2	SLD.....	36

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	3 di 187

8.10	RITIRO, VISCOSITÀ E VARIAZIONI TERMICHE .....	39
8.11	CONDIZIONI DI CARICO .....	40
8.12	COMBINAZIONI DI CARICO.....	40
8.13	ESTRAPOLAZIONE SOLLECITAZIONI .....	45
8.14	GRAFICI SOLLECITAZIONI.....	45
8.15	RIEPILOGO ARMATURE.....	51
9	VERIFICHE .....	52
9.1	NOTA SUI MATERIALI .....	52
9.2	VERIFICHE FONDAZIONE .....	52
9.2.1	<i>Verifica soletta inferiore nodo piedritto.....</i>	<i>52</i>
9.2.2	<i>Verifica soletta inferiore campata .....</i>	<i>56</i>
9.3	VERIFICHE PIEDRITTI .....	61
9.3.1	<i>Verifica piedritti sp.110 .....</i>	<i>61</i>
9.3.2	<i>Verifica piedritti sp.70 .....</i>	<i>65</i>
9.4	VERIFICA PARAPETTO .....	70
9.5	VERIFICA SLE DI DEFORMAZIONE .....	76
9.6	VERIFICA SETTO E SOLETTA INTERNI .....	78
9.6.1	<i>Condizioni di carico .....</i>	<i>79</i>
9.6.2	<i>Combinazioni di carico:.....</i>	<i>79</i>
9.6.3	<i>Sollecitazioni.....</i>	<i>80</i>
9.6.4	<i>Verifica di resistenza .....</i>	<i>83</i>
9.7	VERIFICA DI CAPACITA' PORTANTE FONDAZIONE .....	92
10	VERIFICA ATTACCO PALO-MURO .....	103
10.1	PESO PROPRIO PALO .....	103
10.2	AZIONE DEL VENTO .....	103
10.3	VERIFICA ATTACCO .....	106



**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 00 405	A	4 di 187

10.4	VERIFICA AL RIFOLLAMENTO .....	111
11	ALLEGATO 1:VERIFICHE CON C32/40 .....	113
11.1	VERIFICHE FONDAZIONE .....	113
11.1.1	<i>Verifica soletta inferiore nodo piedritto.....</i>	<i>113</i>
11.1.2	<i>Verifica soletta inferiore campata .....</i>	<i>117</i>
11.2	VERIFICHE PIEDRITTI .....	122
11.2.1	<i>Verifica piedritti sp.110 .....</i>	<i>122</i>
11.2.2	<i>Verifica piedritti sp.70 .....</i>	<i>126</i>
11.3	VERIFICA PARAPETTO .....	131
11.4	VERIFICA SETTO E SOLETTA INTERNI .....	135
12	TABULATO DI CALCOLO .....	144
12.1	CONDIZIONI DI CARICO .....	144
12.2	INVILUPPO DELLE COMBINAZIONI DI CARICO .....	169

## 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 8" (come da indicazioni sugli elaborati grafici), di altezza massima di 7.20m, la cui validità può estendersi anche al concio n. 20:

Sezione di calcolo E		
Concio di altezza massima	n°8	
Altezza massima	7.20	m
Conci riconducibili	n°20(h7.0)	
Spessore spiccato piedritto	1.10	m
Spessore fondazione	1.20	m

La larghezza trasversale interna è di 14.20m con pareti laterali di spessore da 1.10m a 0.70m e 0.40m per il parapetto, e fondazione di 1.20m. Le dimensioni esterne della sezione trasversale risultano quindi pari a 16.40 m x 8.40 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 00 405	A	6 di 187

## 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

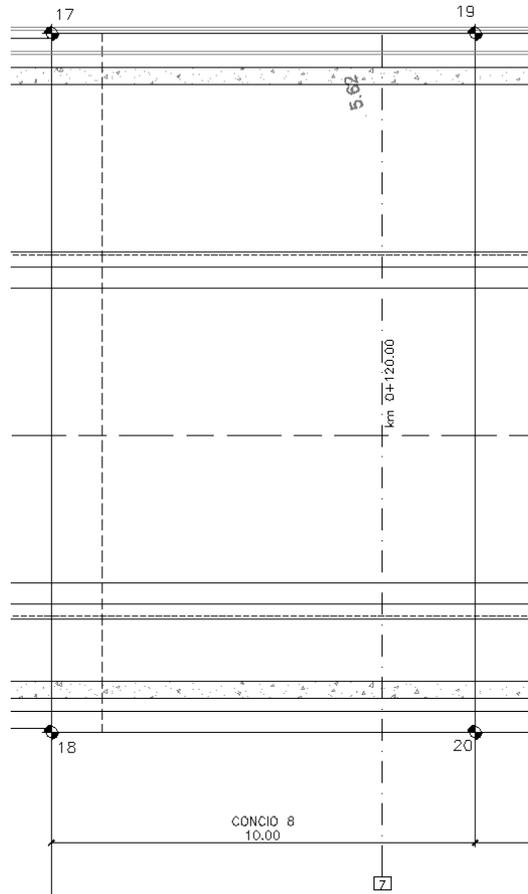
Il concio di verifica "Concio 8" viene realizzato mediante una struttura in c.a. avente dimensioni interne in sezione trasversale di 14.20 per un'altezza costante di 7.20m per un tratto lungo 10.00m.

Il "Concio 20" ha un'altezza di 7.00m, e pertanto il suo dimensionamento può ritenersi ragionevolmente riconducibile a quello del "Concio 8".

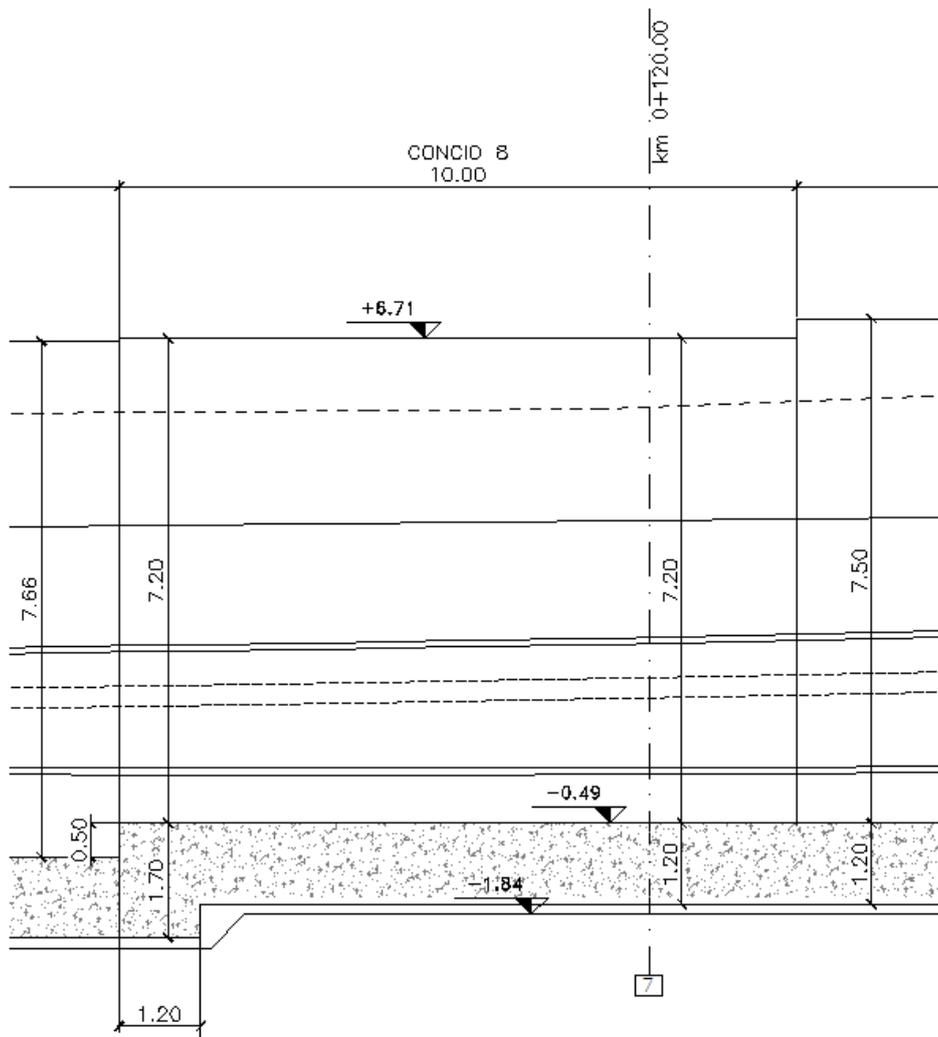
La relazione riporta dapprima la descrizione delle opere in oggetto, definisce le norme adottate ed i materiali impiegati, identifica i carichi agenti ed infine riporta le verifiche nelle sezioni maggiormente sollecitate.

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	7 di 187



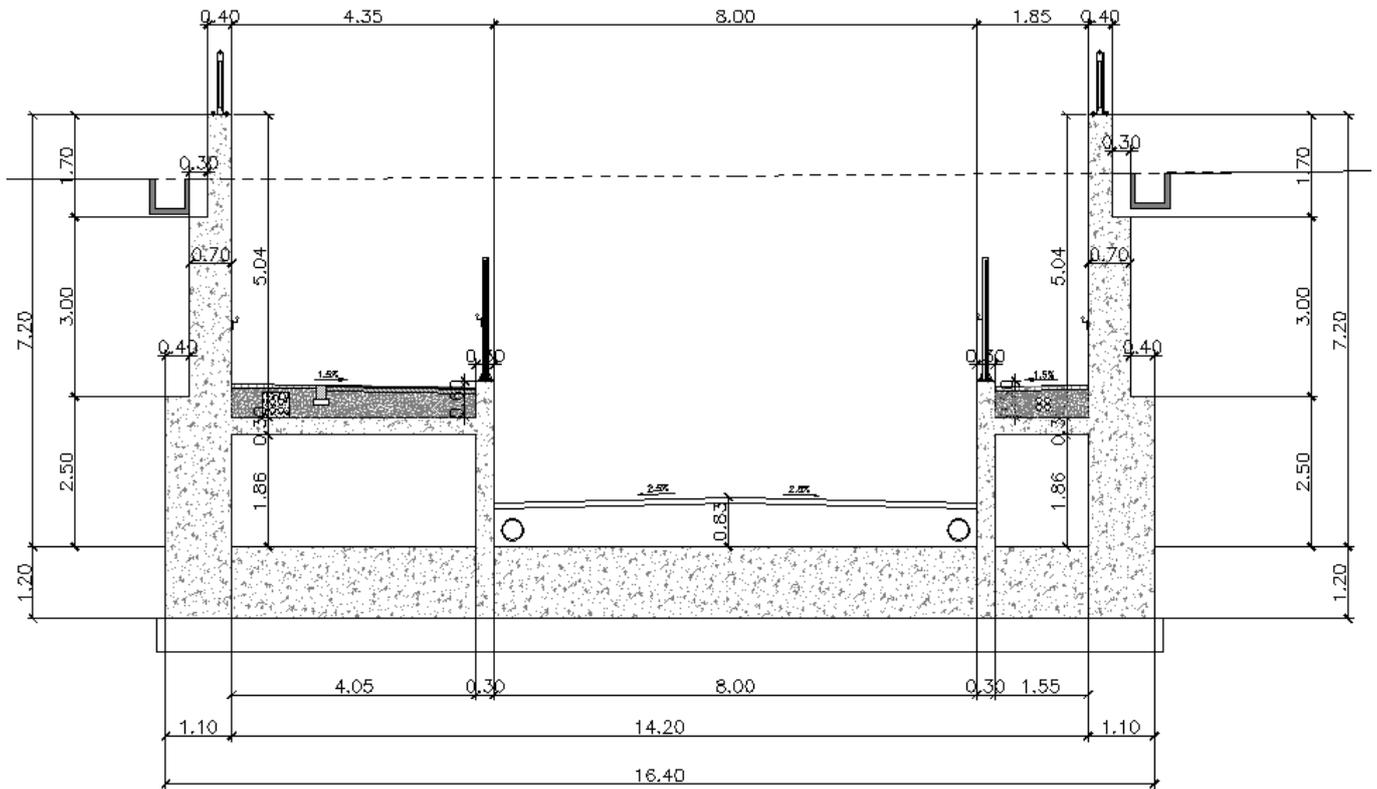
**Figura 1 Stralcio planimetrico**



**Figura 2 Sezione longitudinale**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	9 di 187



**Figura 3 Sezione trasversale Concio 8**



**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 00 405	A	10 di 187

### 3.1 GENERALITA' SUL CALCOLO

Le azioni considerate nel calcolo sono quelle tipiche delle strutture interrato, 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).
- “Specifiche per la progettazione geotecnica delle opere civili ferroviarie” (rif. RFI-DTC-INC-CS-SP-IFS-001-A);
- “Specifiche 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 00 405	A	12 di 187

## 5 MATERIALI

Il progetto sarà realizzato utilizzando i seguenti materiali:

Per i conci da 1 a 16 si assume:

<b>CALCESTRUZZI</b>			
<b>Classe di resistenza: MAGRONE</b>			
<b>C12/15</b>			
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	15	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	12.45	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		X0	
<b>Classe di resistenza: ELEVAZIONE</b>			
<b>C35/45</b>			
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	45	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	37.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	45.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	4.02	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	34625	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.36	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	21.2	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.56	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza situazioni eccezionali:</i>	$\gamma_c =$	1	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica Eccez.:	$f_{cd} =$	31.7	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - Eccez.:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	37.4	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.35	N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	22.41	N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	16.81	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		XS3	
Classe di consistenza slump:		S3-S4	
Contenuto minimo di cemento:		320	daN/m <sup>3</sup>
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 00 405	A	13 di 187

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 00 405	A	14 di 187

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	$N/mm^2$
Coefficiente di sicurezza SLU:	$\gamma_c =$	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	$N/mm^2$
Coefficiente di sicurezza situazioni eccezionali:	$\gamma_c =$	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	$N/mm^2$
Coefficiente di sicurezza SLE:	$\gamma_c =$	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 00 405	A	15 di 187

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

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	16 di 187

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

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
$(f_y/f_{nom})_k$	$< 1,35$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$ :	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90 ° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12$ mm	4 $\phi$	
$12 \leq \phi \leq 16$ mm	5 $\phi$	
per $16 < \phi \leq 25$ mm	8 $\phi$	
per $25 < \phi \leq 40$ mm	10 $\phi$	

## 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 - Calcarei 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 $\gamma_g$ (kN/m <sup>3</sup> )	Angolo di attrito efficace $\phi'$ (°)	Coesione efficace $c'$ (kPa)	$E'$ (MPa)
S	0.0÷2.00	20	35	0	30
CBAalt	>2.0	24	35	10	200

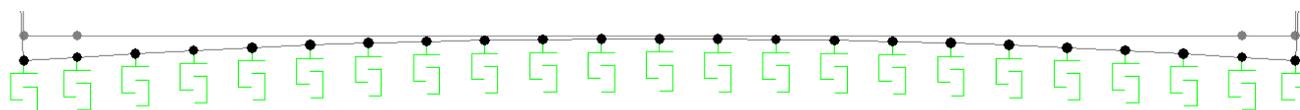
Si considera un valore di Modulo elastico della roccia pari a:

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

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 00 405	A	18 di 187

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 ( $\gamma_G, \gamma_Q$ ) 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 ( $tg(\phi), c' o c_u$ ) 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):

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

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

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

### 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.

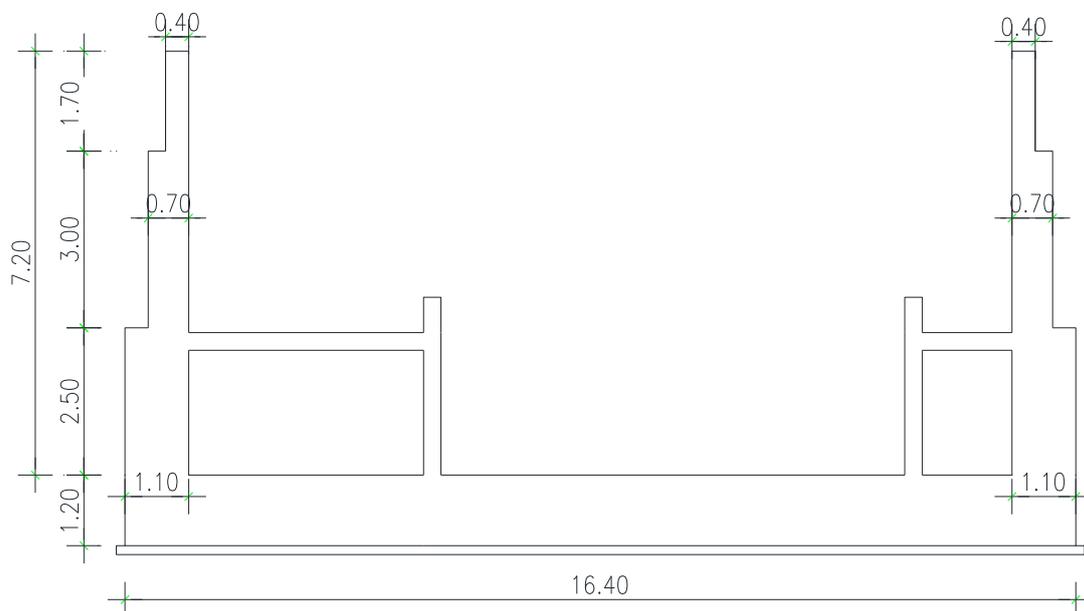
La verifica a fessurazione è condotta in ottemperanza al par. 1.8.3.2.4 delle "Istruzioni per la Progettazione e l'Esecuzione di Ponti Ferroviari - RFI DTC-ICI-PO SP INF 001", accertando, con riferimento alla combinazione di carico "Rara", quanto segue:

- Stato limite di formazione delle fessure: in sezione interamente reagente e per le sollecitazioni di esercizio, che la massima trazione nel calcestruzzo  $\sigma_{ct}$  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 7.10m, con piedritti di spessore da 1.10m allo spiccato, fino a 0.40 nel tratto che funge da parapetto, come indicato nella figura seguente. La soletta inferiore ha spessore 1.20m.

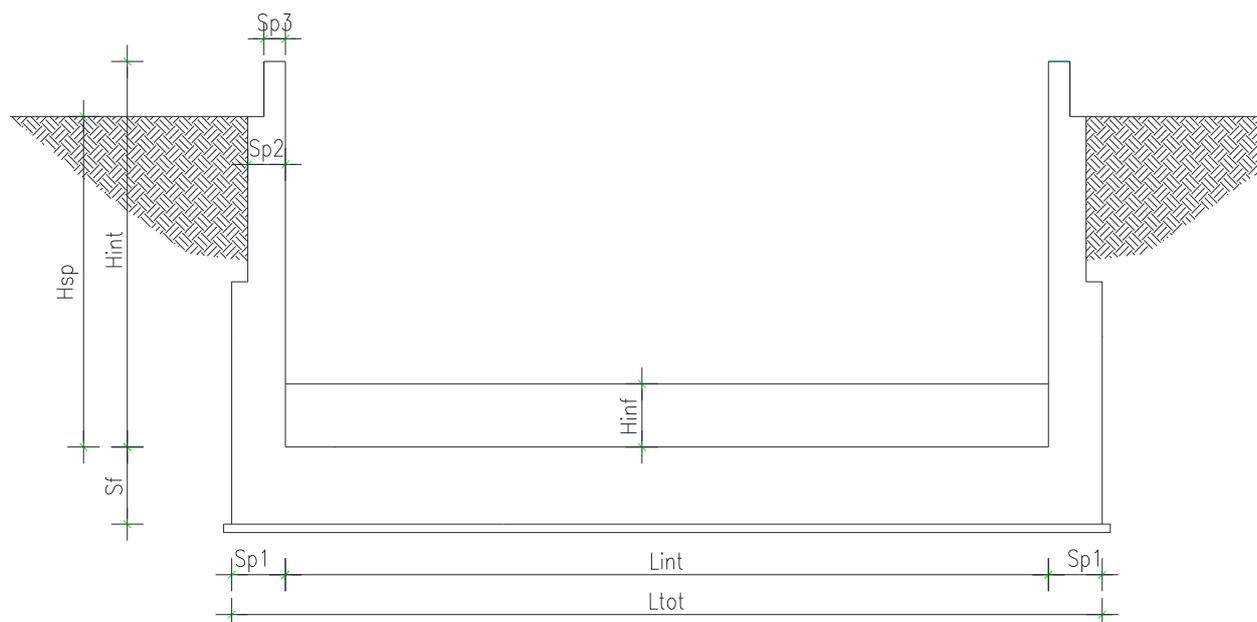
Nel seguito verrà esaminata una striscia di scatolare avente lunghezza di 1.00 m. In figura si riporta schematicamente la geometria dell'opera.



**Sezione corrente muro ad U**

Il calcolo e la verifica del setto e della soletta interni saranno oggetto di verifica ad hoc.

## 8.1 Geometria



### DATI GEOMETRICI

Grandezza	Simbolo	Valore	U.M.
larghezza totale opera	$L_{tot}$	16.40	m
larghezza utile opera	$L_{int}$	14.20	m
larghezza interasse	$L_a$	15.30	m
spessore soletta superiore	$S_s$	0.00	m
spessore piedritti 1	$S_{p1}$	1.10	m
spessore piedritti 2	$S_{p2}$	0.70	m
spessore piedritti 3	$S_{p3}$	0.40	m
spessore fondazione	$S_f$	1.20	m
altezza libera opera	$H_{int}$	7.20	m
altezza terreno spingente	$H_{sp}$	6.20	m
spessore magrone su soletta sup.	$H_m$	0.00	m
spessore massicciata+arm.	$H_{Rb}$	0.00	m
spessore terreno ricoprimento	$H_{r\sup}$	0.00	m
spessore ricoprimento inferiore max	$H_{rin\max}$	1.85	m
spessore ricoprimento inferiore min	$H_{rin\min}$	0.70	m

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	23 di 187

## 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. Il calcolo e la verifica del setto e della soletta interni saranno oggetto di verifica ad hoc con un modello a parte.

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.

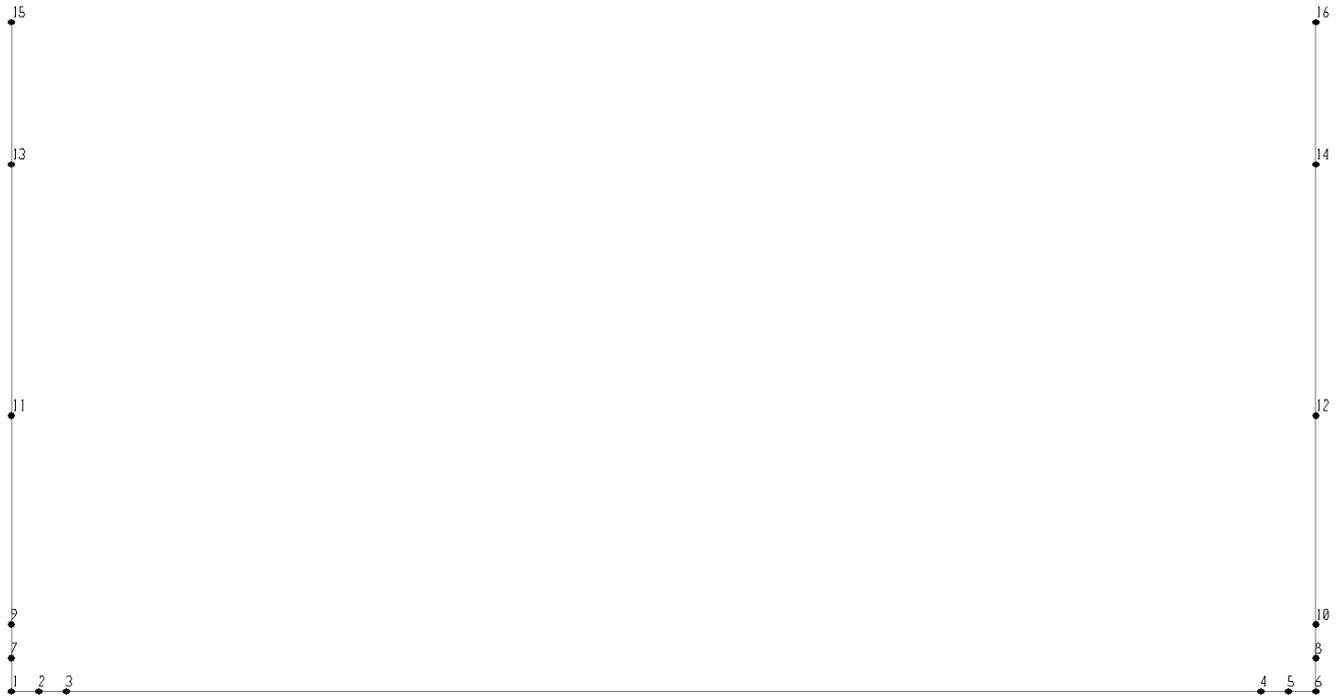
Il terreno di fondazione è stato modellato utilizzando la schematizzazione alla Winkler con un opportuno coefficiente di sottofondo.

Di seguito si riporta lo schema di calcolo.



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	24 di 187



*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	30.00 kN/m
	- Peso ricoprimento max	42.55 kN/m
	- Peso ricoprimento min	16.10 kN/m
<u>Piedritti</u>	- Peso proprio sp.1	27.50 kN/m
	- Peso proprio sp.2	17.50 kN/m
	- Peso proprio sp.3	10.00 kN/m

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

Come esplicitato al par. 8.1 la Soletta inferiore ha sp. 1.20m il piedritto 1.10m allo spiccato, 0.7m e 0.40m.

### 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 00 405	A	26 di 187

**DATI GEOTECNICI**

Grandezza	Simbolo	Valore	U.M.
angolo di attrito terreno	$\phi$	34	°
peso di volume terreno saturo	$\gamma_r$	19	kN/m <sup>3</sup>
$\gamma$ terreno su fondazione	$\gamma_{rf}$	23	kN/m <sup>3</sup>
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	$\phi_{Geo}$	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**

$p_{i1} = K_0 * \gamma * (S_f/2 + H_{sp} + S_f/2) =$	57.0	kN/mq	(pressione in asse soletta inferiore)
$p_{i2} = p_{i1} + K_0 * \gamma * S_f/2 =$	62.0	kN/mq	(pressione intradosso soletta inferiore)
$P_{sinf} = 0.5 * (p_{i1} + p_{i2}) * (S_f/2) =$	35.7	kN/m	(spinta semispessore soletta inferiore)



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	27 di 187

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

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(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	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_\gamma$	1,0	1,0

### Cond. GEO

$$p_{i1} = p_{s2} + K_o * \gamma * (S_s/2 + H_{sp} + S_f/2) = 67.8 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione in asse soletta inferiore})$$

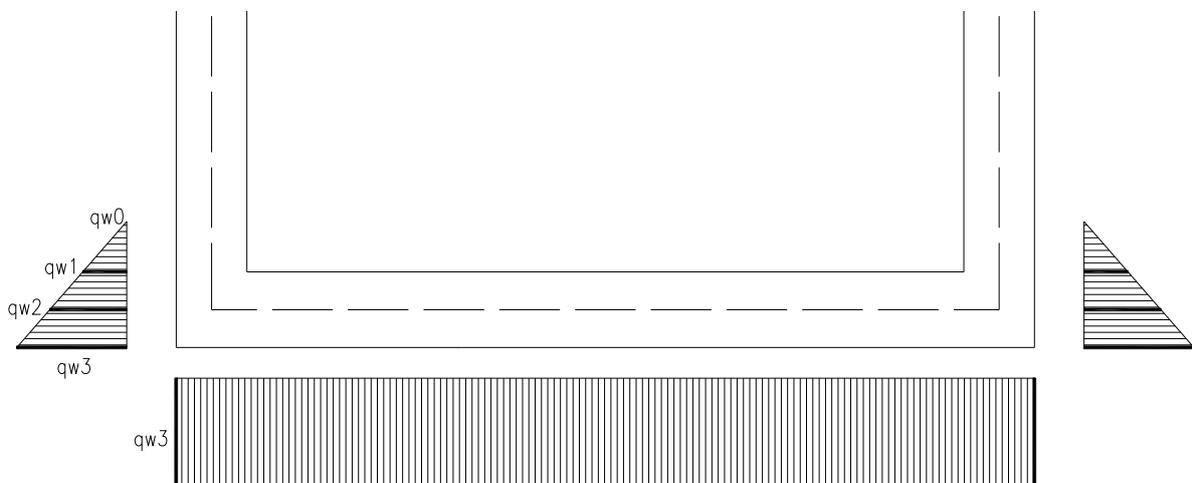
$$p_{i2} = p_{i1} + K_o * \gamma * S_f/2 = 73.8 \text{ kN/mq} \quad (\text{pressione intradosso soletta inferiore})$$

$$P_{sinf} = 0.5 * (p_{i1} + p_{i2}) * (S_f/2) = 42.5 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$

(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, a favore di sicurezza, la quota del pelo libero, a circa 1.0m da estradosso fondazione (2.20m da intradosso) 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 00 405	A	28 di 187

### Spinta idraulica

$q_{w0}$	0.0	kN/mq	A +1 da estradosso fond.
$q_{w1}$	10.0	kN/mq	(pressione estradosso soletta inferiore)
$q_{w2}$	16.0	kN/mq	(pressione in asse soletta inferiore)
$q_{w3}$	22.0	kN/mq	(pressione intradosso soletta inferiore)

$$0.5 \cdot (q_{w3} + q_{w2}) \cdot (S_f / 2) = 11.4 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore soletta inferiore})$$

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)

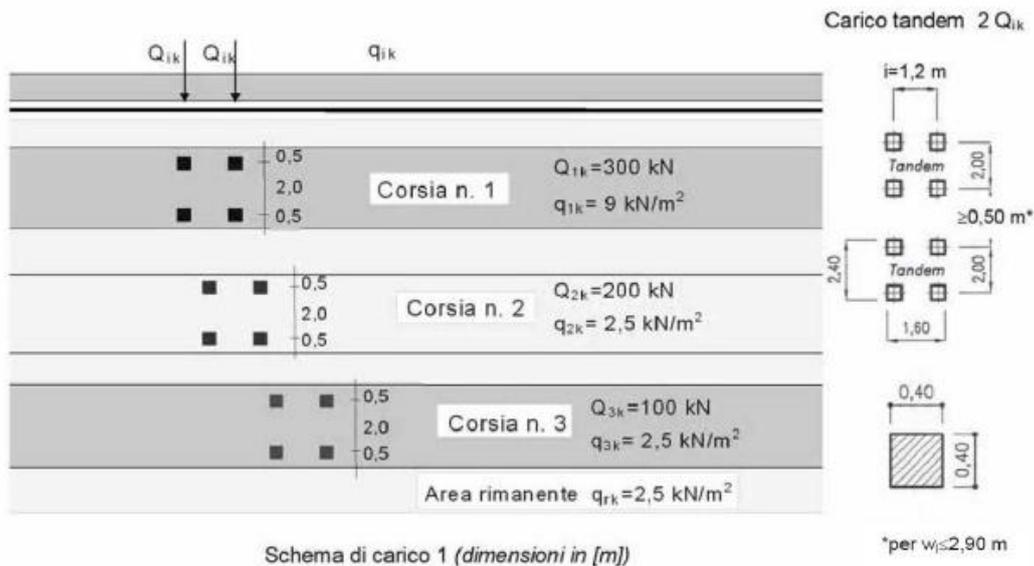
Si fa riferimento alle azioni variabili da traffico definite al par. 5.1.3.3 del D.M. del 14.01.2008.

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;  $2.5\text{kN/mq}$  per la corsia n.2
- 2) Concentrati : Corsia 1:  $Q_{1k} = 300 \text{ kN}$ , ovvero  $150\text{kN}$  a impronta, per  $n^\circ 4$  posti alla distanza relativa di  $1.20\text{m}$  (Tandem) x  $2.00 \text{ m}$ ; Corsia 2:  $Q_{1k} = 200 \text{ kN}$ , ovvero  $100\text{kN}$  a impronta, per  $n^\circ 4$  posti alla distanza relativa di  $1.20\text{m}$  (Tandem) x  $2.00 \text{ m}$ .

**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 <sup>2</sup> ]
Corsia Numero 1	300	9,00
Corsia Numero 2	200	2,50
Corsia Numero 3	100	2,50
Altre corsie	0,00	2,50

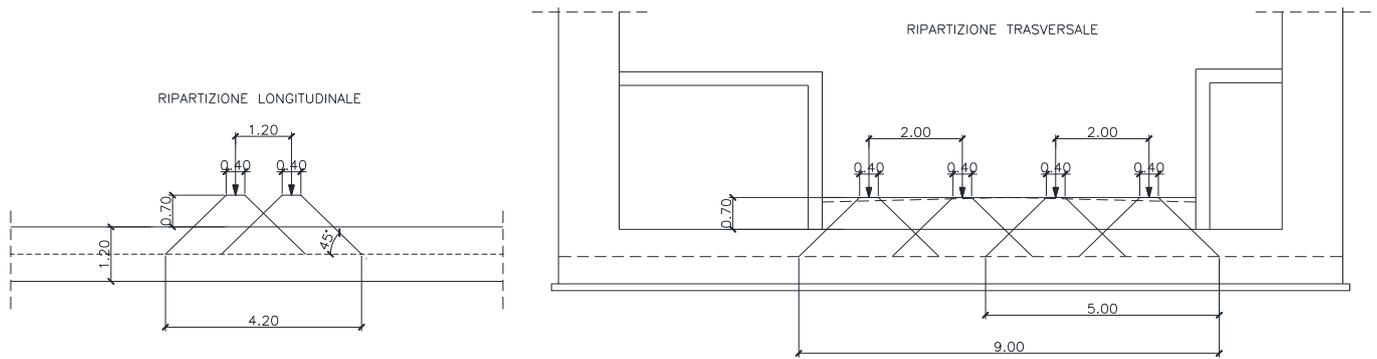


Data la variabilità del ricoprimento, si considera l'involuppo delle condizioni relative alla disposizione del carico sul ricoprimento massimo e su quello minimo in fondazione.

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	30 di 187

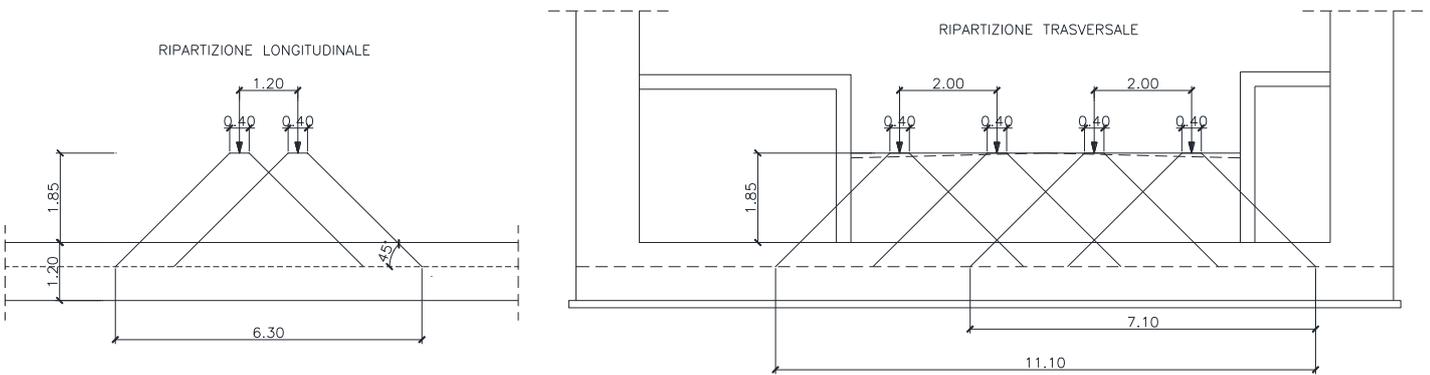
**Ricoprimento minimo 70cm:**



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

$$q_{corsia1} = \frac{600}{5.0 \times 4.20} = 28.6 \text{ kN/mq} \quad q_{corsia2} = \frac{600 + 400}{9.0 \times 4.20} = 26.5 \text{ kN/mq}$$

**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.

$$q_{corsia1} = \frac{600}{7.1 \times 6.30} = 13.4 \text{ kN/mq} \quad q_{corsia2} = \frac{600 + 400}{11.1 \times 6.30} = 14.3 \text{ kN/mq}$$

## 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

LONGITUDINE  
16.852

LATITUDINE  
41.11854

Ricerca per comune

REGIONE  
Puglia

PROVINCIA  
Bari

COMUNE  
Bari

**Elaborazioni grafiche**

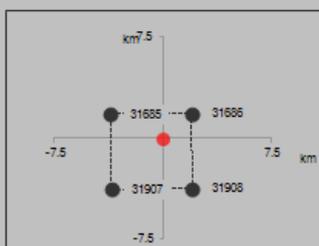
Grafici spettri di risposta

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) -  $V_R$   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

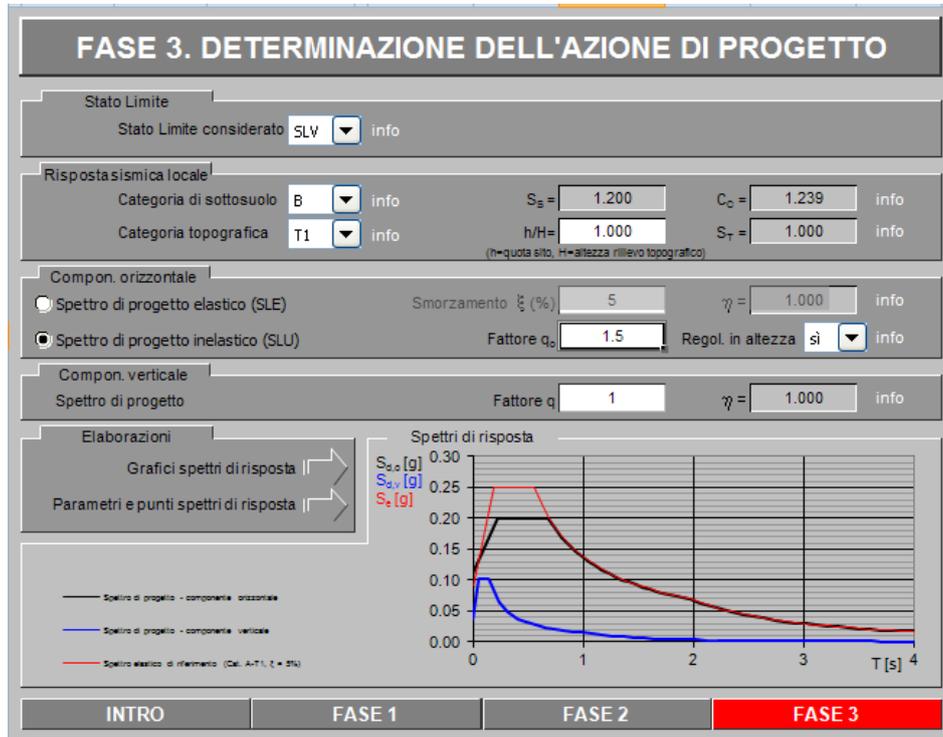
INTRO

FASE 1

**FASE 2**

FASE 3

### 8.9.1 SLV



**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
$\eta$	0.667
$T_B$	0.228 s
$T_C$	0.684 s
$T_D$	1.972 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

$$\eta = \sqrt{10/(S+8)} \geq 0,55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; § 3.2.3.5})$$

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

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

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

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

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

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

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

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

Lo spettro di progetto  $S_d(T)$  per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico  $S_e(T)$  sostituendo  $\eta$  con  $\eta/q$ , 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 00 405	A	35 di 187

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**

$F_{sis} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot H_{tot}$	15.7	kN/mq	(carico applicato sulla parete)
$F_{inp} = k_h \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	3.1	kN/mq	(inerzia piedritti)
$F_{inp} = k_h \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	2.0	kN/mq	(inerzia piedritti)
$F_{inp} = k_h \cdot S_{p3} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	1.1	kN/mq	(inerzia piedritti)
$F_{sisinf} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (S_f/2)^2$	0.76	kN/m	(spinta semispessore solettainferiore)

**Sisma verticale**

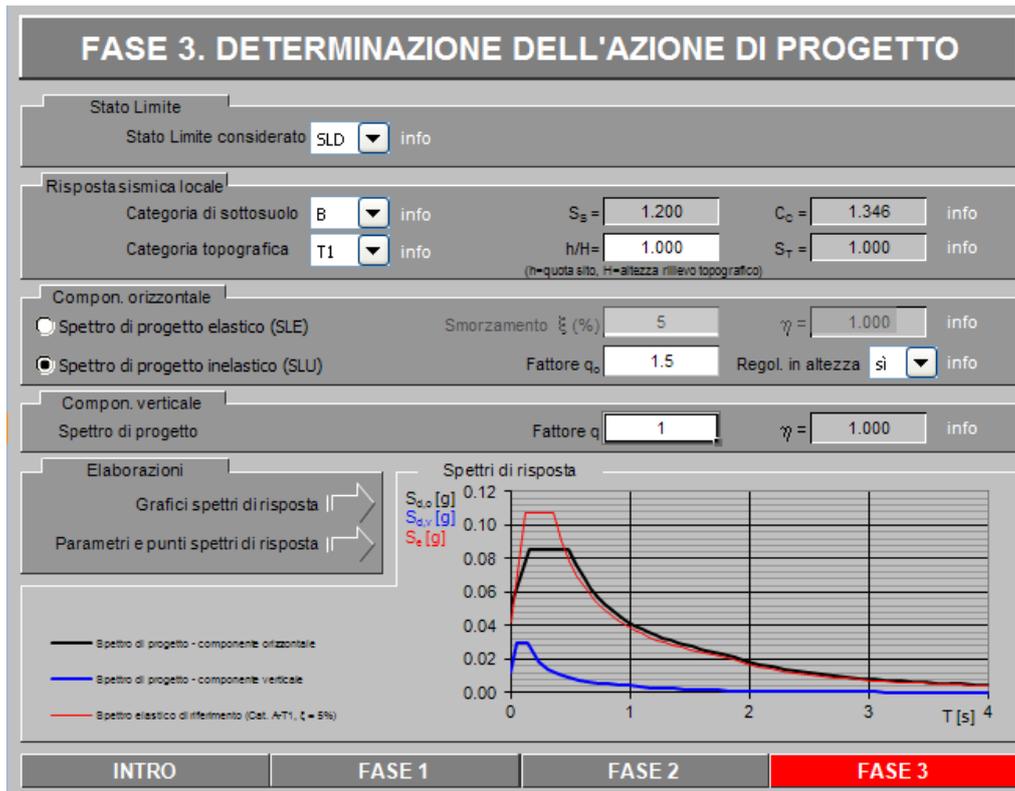
$F_{inp} = k_v \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	1.5	kN/m	(inerzia piedritti)
$F_{inp} = k_v \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	1.0	kN/m	(inerzia piedritti)
$F_{inp} = k_v \cdot S_{p3} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m$	0.6	kN/m	(inerzia piedritti)

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



**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
$\eta$	0.667
$T_B$	0.163 s
$T_C$	0.490 s
$T_D$	1.769 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

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

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

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

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

**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  $\eta$  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

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**

$$F_{sis} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot H_{tot} = 7.1 \text{ kN/mq} \quad (\text{carico applicato sulla parete})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 1.4 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.9 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_h \cdot S_{p3} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.5 \text{ kN/mq} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{sisinf} = a_{max} \cdot \gamma_r \cdot (S_f/2)^2 = 0.34 \text{ kN/m} \quad (\text{spinta semispessore solettainferiore})$$

**Sisma verticale**

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p1} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.7 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p2} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.4 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$F_{inp} = k_v \cdot S_{p3} \cdot \gamma_{cls} \cdot 1m = 0.3 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$



**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 00 405	A	39 di 187

$\gamma_{cls} = 25.00\text{kN/m}^3$  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 <sub>3</sub>	Forza centrifuga q <sub>4</sub>	Carico uniformemente distribuito
1	Valore caratteristico					Schema di carico 5 con valore di combinazione 2,5 kN/m <sup>2</sup>
2 a	Valore frequente			Valore caratteristico		
2 b	Valore frequente				Valore caratteristico	
3 (*)						Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
4 (**)			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>			Schema di carico 5 con valore caratteristico 5,0 kN/m <sup>2</sup>
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:

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

$\gamma_{G2}$  coefficiente parziale dei pesi propri degli elementi non strutturali;

$\gamma_Q$  coefficiente parziale delle azioni variabili da traffico;

$\gamma_{Qi}$  coefficiente parziale delle azioni variabili.

I valori dei coefficienti  $\psi_{0j}$ ,  $\psi_{1j}$  e  $\psi_{2j}$  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 <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30
Carichi variabili da traffico	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,35	1,35	1,15
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	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 <sup>(3)</sup>	1,00 <sup>(4)</sup>	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

<sup>(1)</sup> Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.  
<sup>(2)</sup> 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.  
<sup>(3)</sup> 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna  
<sup>(4)</sup> 1,20 per effetti locali

**Tabella 5.1.VI - Coefficienti  $\psi$  per le azioni variabili per ponti stradali e pedonali**

Azioni	Gruppo di azioni (Tabella 5.1.IV)	Coefficiente $\psi_0$ di combinazione	Coefficiente $\psi_1$ (valori frequenti)	Coefficiente $\psi_2$ (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
	5	0,0	0,0	0,0
Vento $q_5$	Vento a ponte scarico SLU e SLE	0,6	0,2	0,0
	Esecuzione	0,8	----	0,0
	Vento a ponte carico	0,6		
Neve $q_5$	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
	esecuzione	0,8	0,6	0,5
Temperatura	$T_k$	0,6	0,6	0,5

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

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(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>	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
<i>Peso dell'unità di volume</i>	$\gamma$	$\gamma_T$	1,0	1,0

Le combinazioni inserite nel modello sono le seguenti:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>SLU D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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
<b>SISMA D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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 00 405 A 44 di 187**

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>SLE (rara) D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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
<b>SLE (frequente) D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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
<b>SLE (quasi permanente) D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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
<b>GEO D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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
<b>GEO SISMA D.M. 14.01.2008</b>	$G_1$	$G_2$	$G_{3(str)}$	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 00 405	A	45 di 187

### 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 <sub>max</sub>	N (kN)	M <sub>max</sub> (kNm)	T <sub>max</sub> (kN)	ID Asta	C.C. M <sub>max</sub>	N (kN)	M <sub>max</sub> (kNm)	T <sub>max</sub> (kN)
soletta inferiore	nodo	2	SLU19	349	774	198	2	SIS5	240	1022	160
soletta inferiore	campata (M <sub>max</sub> -)	3	SLU4	258	-142	-	3	SIS2	253	0	-
soletta inferiore	campata (M <sub>max</sub> +) )	3	SLU11	349	556	-	3	SIS5	240	325	-
pieдритти sp.110cm	nodo spiccato	8	SLU14	193	-693	-265	8	SIS5	146	-931	-300
pieдритти sp.70cm	nodo spiccato	12	SLU14	90	-141	-102	12	SIS5	68	-267	-142

Elemento strutturale	Sezione	SLE RARA				SLE FREQUENTE				SLE QUASI PERMANENTE			
		ID Asta	C.C.	N (kN)	M <sub>max</sub> (kNm)	ID Asta	C.C.	N (kN)	M <sub>max</sub> (kNm)	ID Asta	C.C.	N (kN)	M <sub>max</sub> (kNm)
soletta inferiore	nodo	3	SLErare3	258	504	3	SLEfreq3	258	438	3	SLEqp1	258	396
soletta inferiore	campata (M <sub>max</sub> -)	3	SLErare1	258	-19	3	SLEfreq1	258	-19	3	SLEqp1	258	-19
soletta inferiore	campata (M <sub>max</sub> +) )	3	SLErare3	258	374	3	SLEfreq2	258	265	3	SLEqp1	258	108
pieдритти sp.110cm	nodo spiccato	10	SLErare3	133	-419	10	SLEfreq3	133	-369	10	SLEqp1	133	-335
pieдритти sp.70cm	nodo spiccato	12	SLErare3	67	-101	12	SLEfreq3	67	-83	12	SLEqp1	67	-71

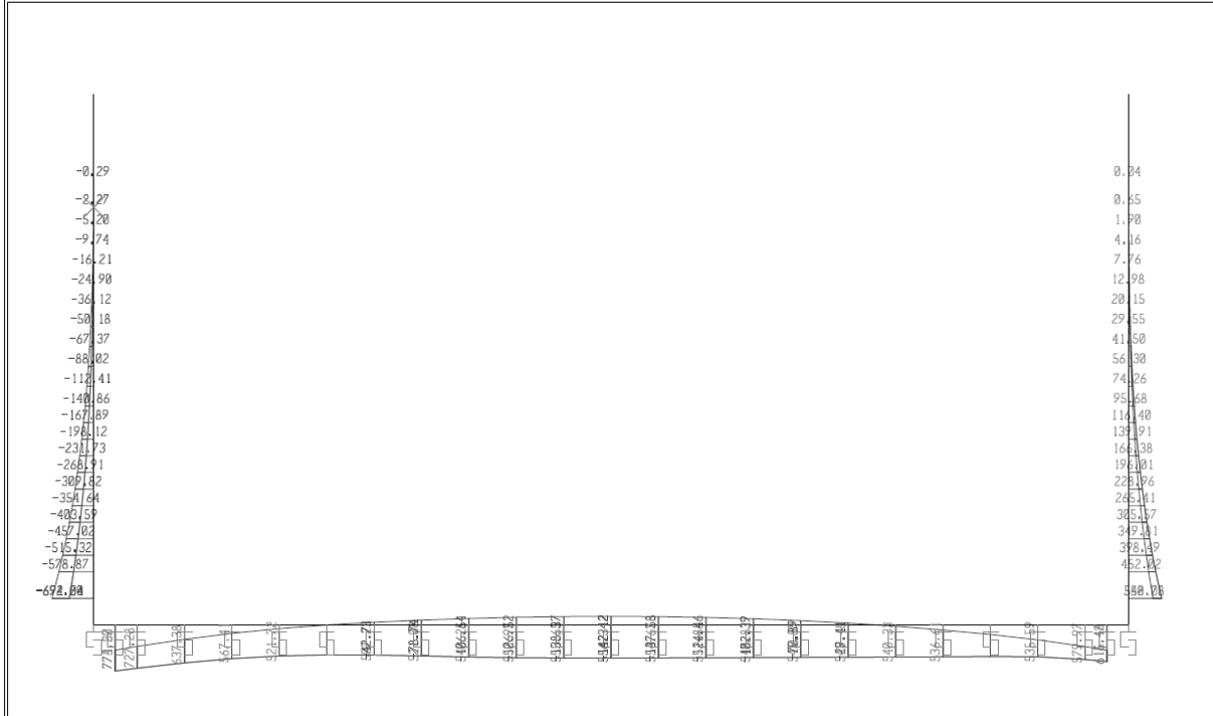
### 8.14 Grafici sollecitazioni

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	46 di 187

SAP2000

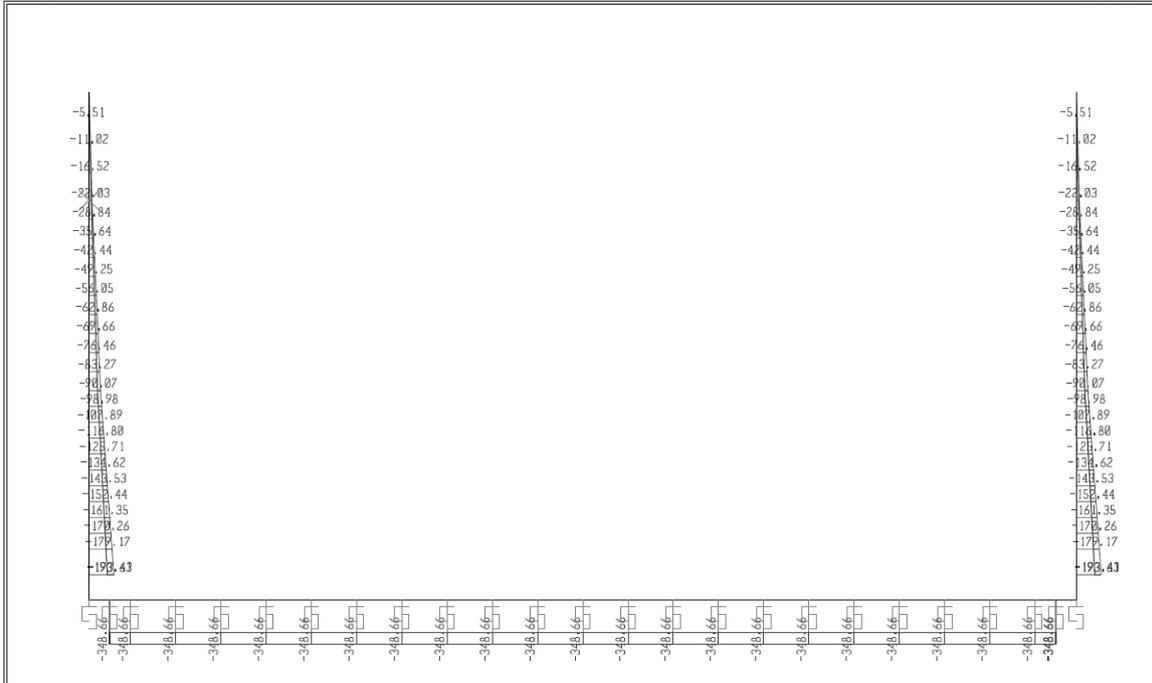
11/29/16 9:54:59



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Moment 3-3 Diagram (ENV/SLU) - KN, m, C Units

SAP2000

11/29/16 9:55:17



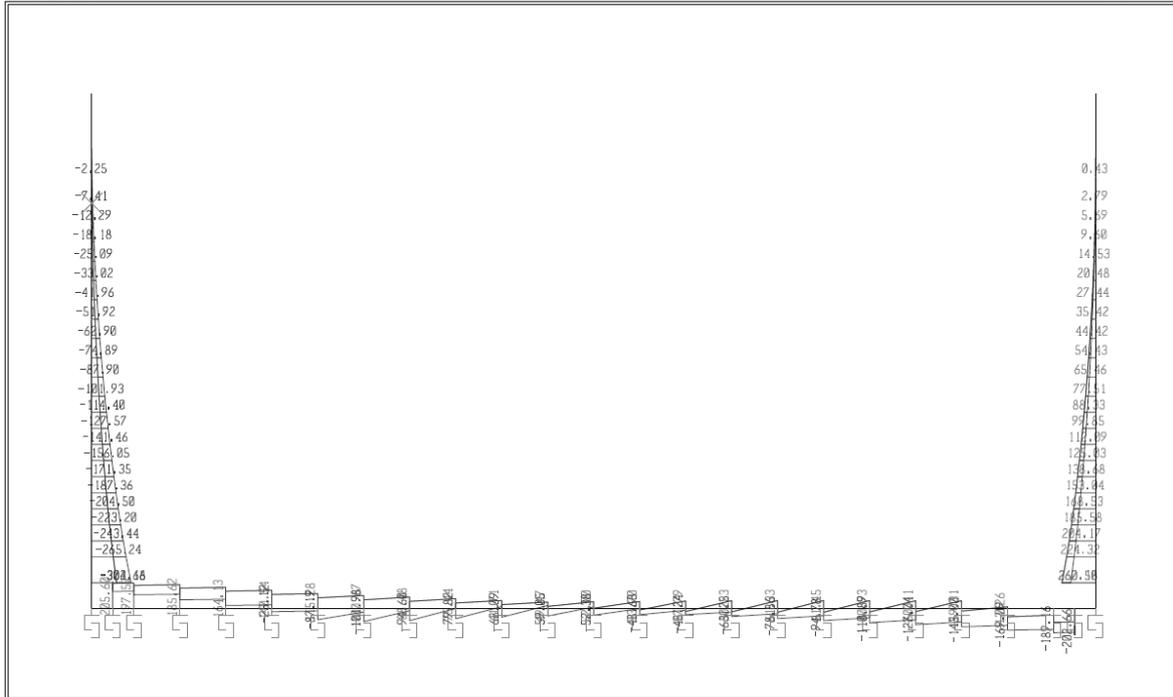
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Axial Force Diagram (ENV/SLU) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	47 di 187

SAP2000

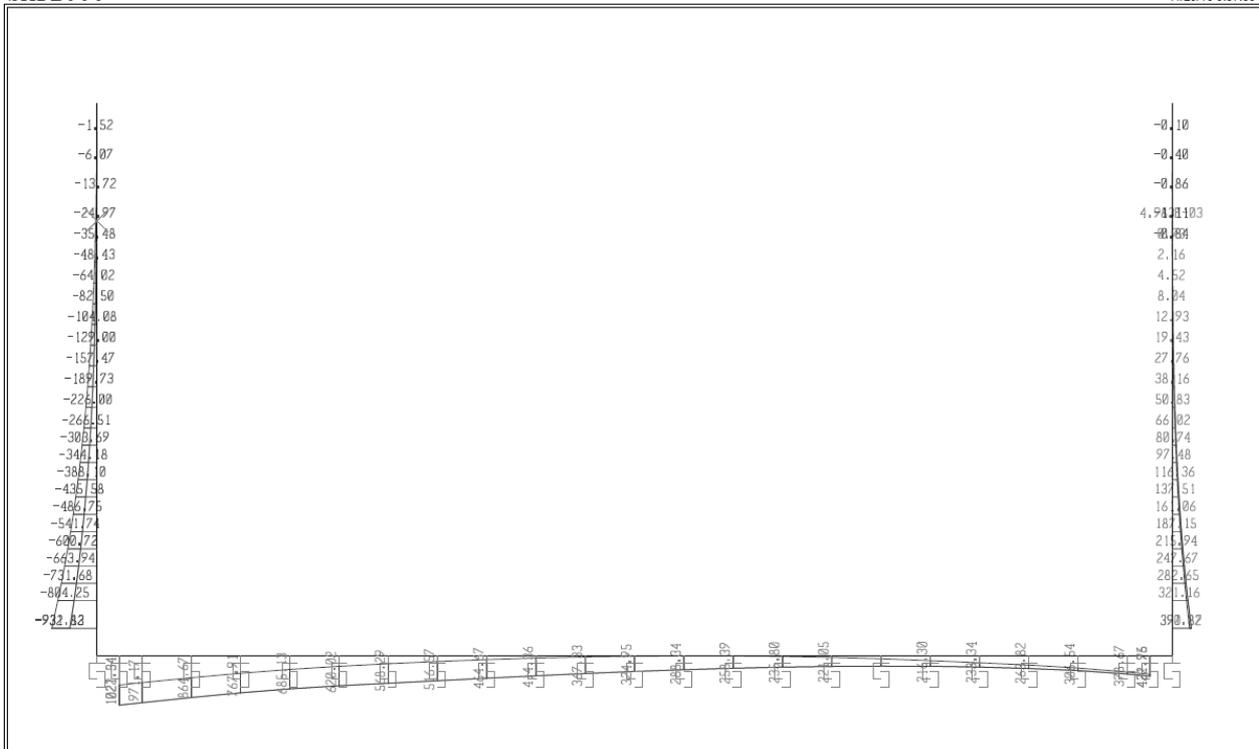
11/29/16 9:55:35



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Shear Force 2-2 Diagram (ENV/SLU) - KN, m, C Units

SAP2000

11/29/16 9:57:58



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Moment 3-3 Diagram (ENV/SIS) - KN, m, C Units



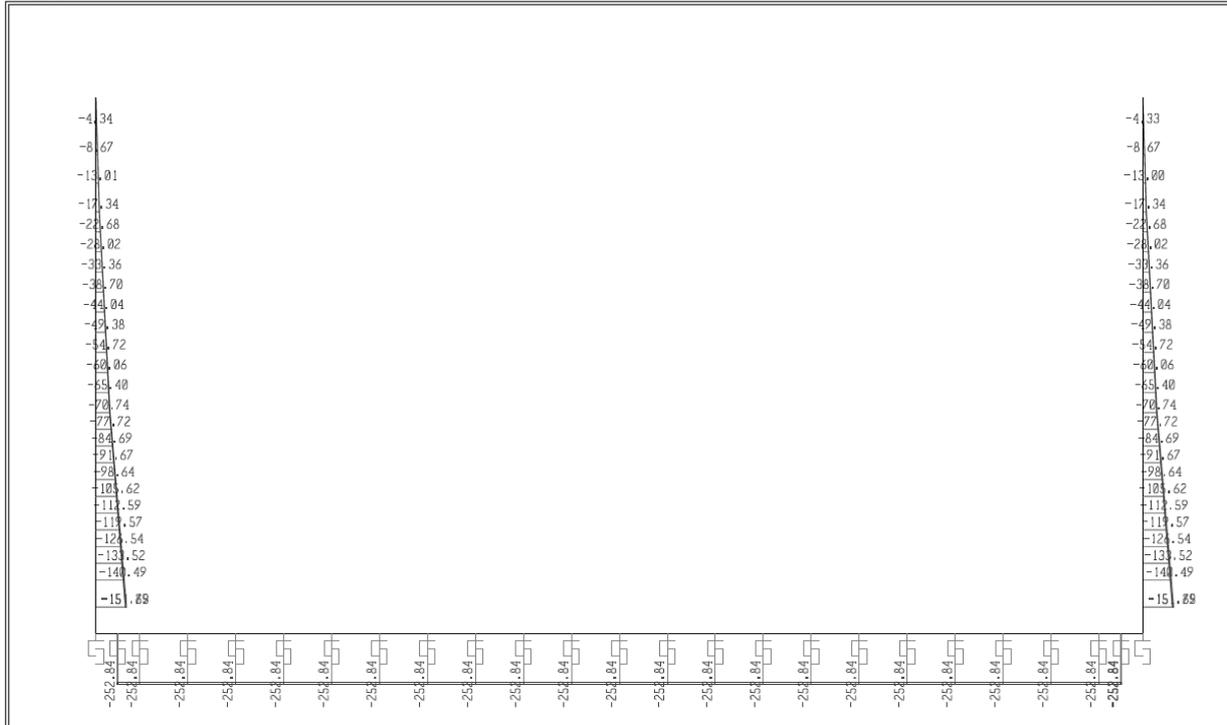
**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	48 di 187

SAP2000

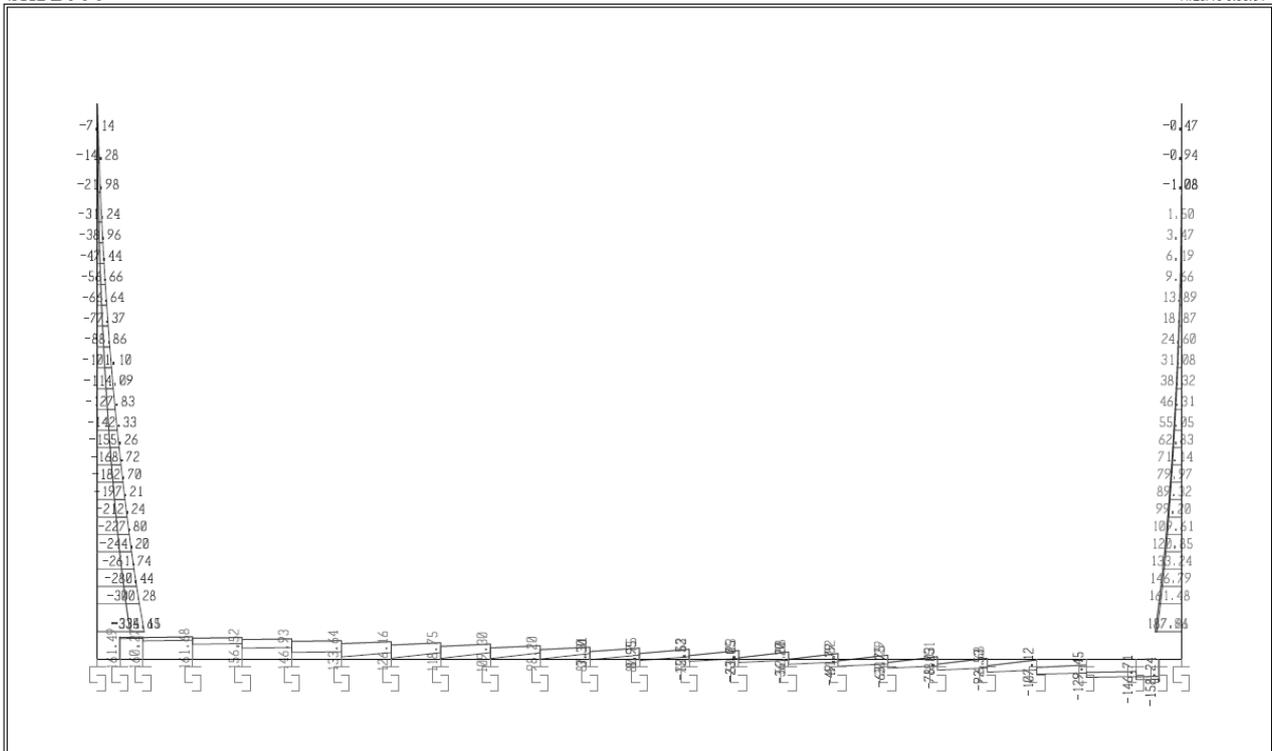
11/29/16 9:58:17



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Axial Force Diagram (ENVSIS) - KN, m, C Units

SAP2000

11/29/16 9:58:34



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Shear Force 2-2 Diagram (ENVSIS) - KN, m, C Units



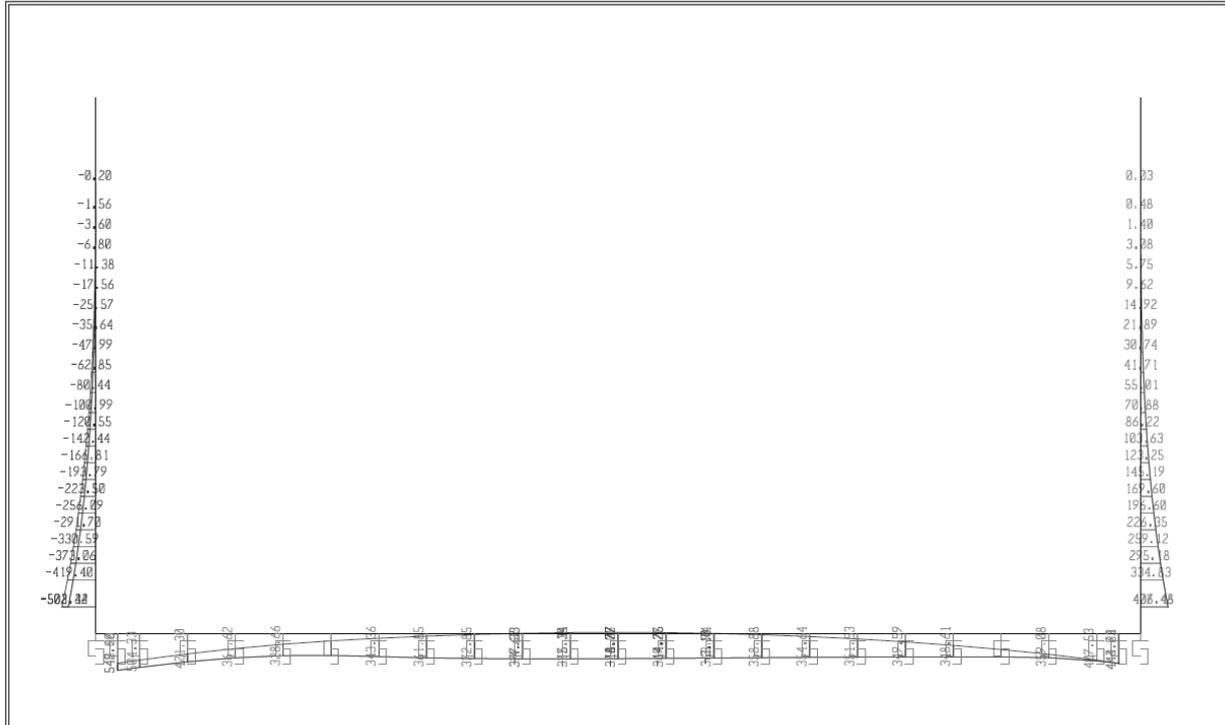
**RIASSETTO NODO DI BARI**  
**TRATTA A SUD DI BARI: VARIANTE DI TRACCIATO TRA BARI**  
**CENTRALE E BARI TORRE A MARE**  
 Opere oggetto di prescrizione della Delibera CIPE n. 1 del 28 gennaio 2015  
**Sottovia carrabile e ciclopedonale S. Anna**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	49 di 187

SAP2000

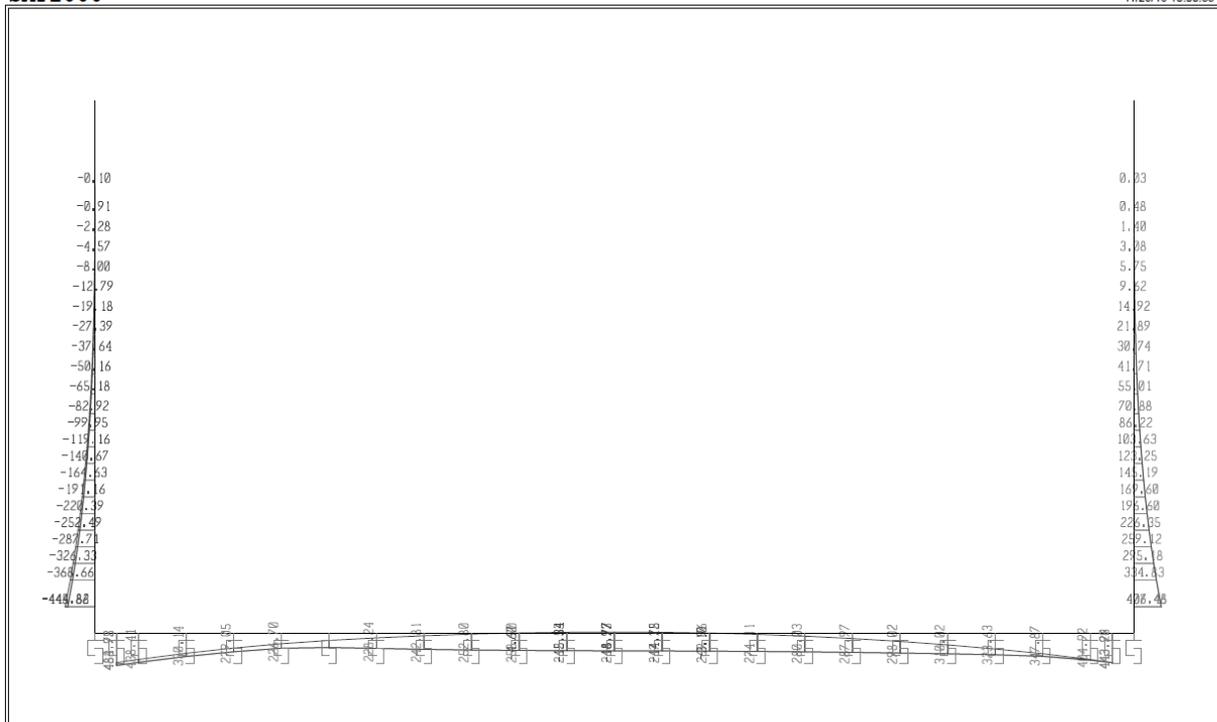
11/29/16 10:00:24



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Moment 3-3 Diagram (ENVSLE) - KN, m, C Units

SAP2000

11/29/16 10:00:55



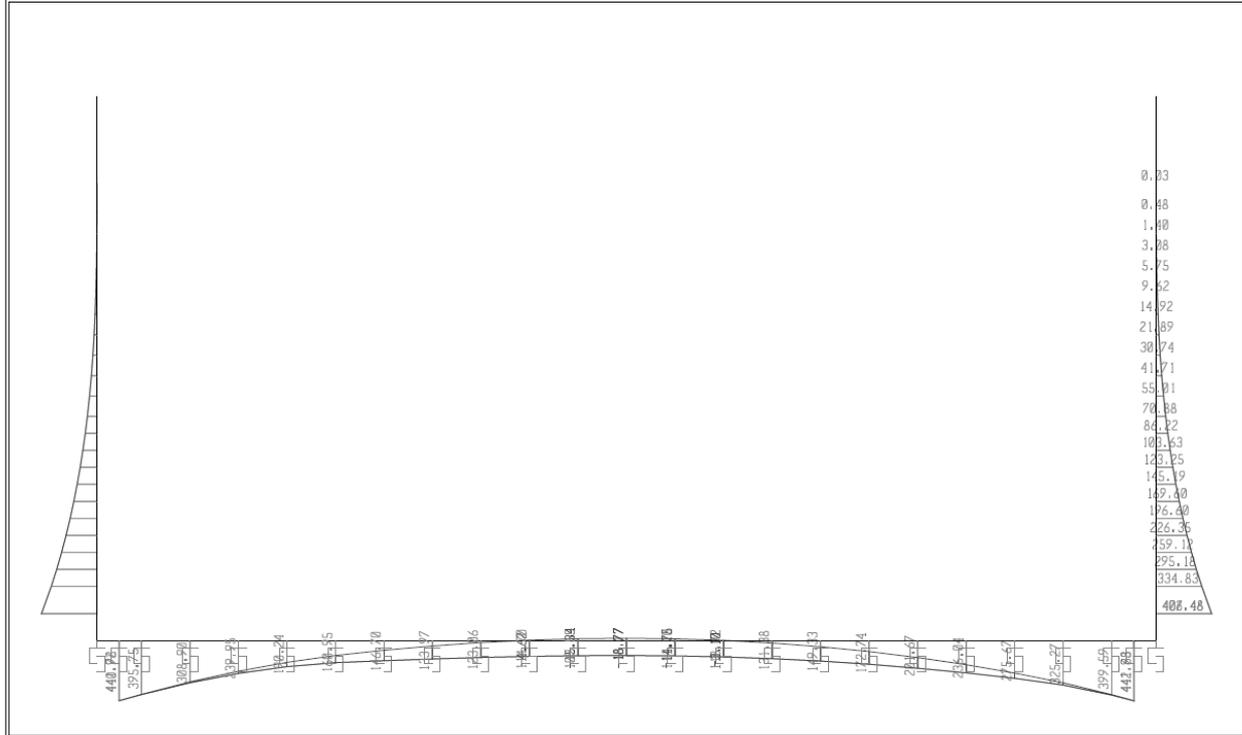
SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Moment 3-3 Diagram (ENVSLEfreq) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	50 di 187

SAP2000

11/29/16 10:01:39



SAP2000 v14.1.0 - File:Concio 8 - Moment 3-3 Diagram (SLEq1) - KN, m, C Units

## 8.15 Riepilogo armature

Le verifiche seguenti sono state condotte con le seguenti armature (Conci 8 e 20):

Elemento strutturale	Sezione	Armatura Principale	Arm. Specifica a taglio	Armatura secondaria
soletta inferiore	nodo piedritto	$\phi 20/10$ sup. e $\phi 20/10$ inf.	—	$\phi 16/20$ sup. e inf.
soletta inferiore	campata	$\phi 20/10$ sup. $\phi 20/10$ e inf.	—	$\phi 16/20$ sup. e inf.
Piedritti sp.110		$\phi 20/10$ est. $\phi 20/10$ int.	—	$\phi 16/20$ est. e int.
Piedritti sp.70		$\phi 20/20$ est. $\phi 20/20$ int.	—	$\phi 16/20$ est. e int.
Parapetto sp.40		$\phi 16/20$ est. $\phi 16/20$ int.	—	$\phi 10/20$ est. e int.
Soletta e setto interni		$\phi 16/20$ est. $\phi 16/20$ int.	—	$\phi 10/20$ est. e int.

## 9 VERIFICHE

### 9.1 Nota sui materiali

Come specificato nella premessa, le seguenti verifiche relative al Concio 8, possono essere immediatamente estese al Concio 20, che presenta altezza leggermente inferiore al Concio 8 ma gli stessi spessori strutturali.

Sussiste però un'altra differenza progettuale in quanto in corrispondenza del Concio 20, non essendoci più la presenza di interferenza con la falda di progetto, si è scelto di variare classe di esposizione, e di conseguenza, la classe di resistenza passa da C35/45 a C32/40.

Le verifiche al presente capitolo sono condotte con C35/45. Per le verifiche con C32/40 si rimanda all'allegato 1 dove si evince che, a parità di armatura, le sezioni continuano a risultare pienamente soddisfatte.

### 9.2 Verifiche fondazione

#### 9.2.1 Verifica soletta inferiore nodo piedritto

Si verifica la sezione con la seguente armatura minima di norma:

- in zona tesa  $\phi 20/10$
- in zona compressa  $\phi 20/10$

#### 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 sismicità:	Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C35/45	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm



**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 00 405	A	53 di 187

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

**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	120.0
3	50.0	120.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-39.0	11.0	20
2	-39.0	109.0	20
3	39.0	109.0	20
4	39.0	11.0	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	8	20
2	4	1	8	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

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	54 di 187

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	34900	77400	0	19800	0
2	24000	102200	0	16000	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	25800	50400	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	25800	43800 (101726)	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	25800	39600 (103312)	0 (0)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 10.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.7 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



**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 00 405	A	55 di 187

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  $\geq 1.000$   
 As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] 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	34900	77400	0	34899	148828	0	1.923	----
2	S	24000	102200	0	24013	143385	0	1.403	----

**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	-0.01372	-50.0	120.0	-0.00018	-39.0	109.0	-0.03299	-39.0	11.0
2	0.00350	-0.01419	-50.0	120.0	-0.00028	-39.0	109.0	-0.03399	-39.0	11.0

**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	0.000334803	-0.036676332	----	----
2	0.000000000	0.000343917	-0.037770060	----	----

**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<sup>2</sup>]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	19800	45878	109.0	100.0	0.0029	0.3
2	S	16000	44393	109.0	100.0	0.0029	0.2

**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<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]



**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 00 405	A	56 di 187

Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure  
 D barre Distanza tre le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure  
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1\*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	33.7	50.0	120.0	-1220	-30.3	11.0	2445	31.4	8.7	1.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	29.3	-50.0	120.0	-1012	-30.3	11.0	2445	31.4	8.7	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 fctm  
 Esito della verifica  
 S1 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/S2)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup>  
 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	-13.8	-7.3	0.191	20	100.0	-1.697	0.00020 (0.00020)	336	0.116 (0.20)	101726	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	26.5	50.0	120.0	-880	-30.3	11.0	2445	31.4	8.7	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	-12.3	-6.4	0.190	20	100.0	-2.403	0.00018 (0.00018)	336	0.100 (0.20)	103312	0

**9.2.2 Verifica soletta inferiore campata**

Si verifica la sezione con la seguente armatura minima di norma:

- in zona tesa  $\phi 20/10$
- in zona compressa  $\phi 20/10$



**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 00 405	A	57 di 187

**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 sismicit : Zona non sismica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

**CALCESTRUZZO -**

Classe:	C35/45
Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00 daN/cm <sup>2</sup>
Resis. compr. ridotta fcd':	0.00 daN/cm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
Resis. media a trazione fctm:	32.00 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00 daN/cm <sup>2</sup>
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00 daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200 mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00 daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200 mm

**ACCIAIO -**

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

**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	120.0
3	50.0	120.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
---------	--------	--------	-----------



**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 00 405	A	58 di 187

1	-39.0	11.0	20
2	-39.0	109.0	20
3	39.0	109.0	20
4	39.0	11.0	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	8	20
2	4	1	8	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	34900	55600	0	0	0
2	25800	-14200	0	0	0
3	24000	32500	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	25800	37400	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
---------	---	----	----



**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 00 405	A	59 di 187

1	25800	36500 (104758)	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	25800	10800 (182332)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 10.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.7 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	34900	55600	0	34899	148828	0	2.677	----
2	S	25800	-14200	0	25818	-144289	0	10.161	----
3	S	24000	32500	0	24013	143385	0	4.412	----

**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	-0.01372	-50.0	120.0	-0.00018	-39.0	109.0	-0.03299	-39.0	11.0
2	0.00350	-0.01411	-50.0	0.0	-0.00027	-39.0	11.0	-0.03381	-39.0	109.0
3	0.00350	-0.01419	-50.0	120.0	-0.00028	-39.0	109.0	-0.03399	-39.0	11.0

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	60 di 187

### 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	0.000334803	-0.036676332	----	----
2	0.000000000	-0.000342322	0.003500000	----	----
3	0.000000000	0.000343917	-0.037770060	----	----

### 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<sup>2</sup>]  
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<sup>2</sup>]  
Xs min, Ys min   Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.            Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.            Area barre [cm<sup>2</sup>] 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	25.1	50.0	120.0	-811	-30.3	11.0	2445	31.4	8.7	1.00

### COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	24.5	50.0	120.0	-783	-39.0	11.0	2445	31.4	8.7	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/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
S2                 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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 =  $1.7 * e * sm * srm$ . 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	-11.1	-5.7	0.189	20	100.0	-3.119	0.00016 (0.00016)	335	0.089 (0.20)	104758	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
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	--------

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	61 di 187

1 S 6.7 50.0 120.0 -48 -39.0 11.0 2284 31.4 8.7 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	-1.9	-0.4	0.153	20	100.0-141.511	0.00001 (0.00001)	306	0.005 (0.20)	182332	0	

### 9.3 Verifiche piedritti

#### 9.3.1 Verifica piedritti sp.110

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa  $\phi 20/10$
- in zona compressa  $\phi 20/10$

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

##### NOME SEZIONE: piedritto110

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	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	62 di 187

Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm <sup>2</sup>

#### 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	110.0
3	50.0	110.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-39.0	11.0	20
2	-39.0	99.0	20
3	39.0	99.0	20
4	39.0	11.0	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	8	20
2	4	1	8	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	19300	69300	0	26500	0
2	14600	93100	0	30000	0

#### COMB. RARE (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 00 405	A	63 di 187

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	13300	41900	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	13300	36900 (80882)	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	13300	33500 (81513)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 10.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.7 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 [cm<sup>2</sup>] 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
--------	-----	---	----	----	-------	--------	--------	----------	---------



**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 00 405	A	64 di 187

1	S	19300	69300	0	19289	127763	0	1.844	----
2	S	14600	93100	0	14609	125654	0	1.350	----

**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	-0.01291	-50.0	110.0	-0.00033	-39.0	99.0	-0.03096	-39.0	11.0
2	0.00350	-0.01310	-50.0	110.0	-0.00037	-39.0	99.0	-0.03136	-39.0	11.0

**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	0.000348058	-0.034786377	----	----
2	0.000000000	0.000352116	-0.035232710	----	----

**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 <sup>2</sup> ]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	26500	41743	99.0	100.0	0.0032	0.2
2	S	30000	41109	99.0	100.0	0.0032	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 <sup>2</sup> ]
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 <sup>2</sup> ]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] 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 $Beta1 \cdot Beta2$

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 00 405	A	65 di 187

1	S	32.4	-50.0	110.0	-1274	-30.3	11.0	2445	31.4	8.7	1.00
---	---	------	-------	-------	-------	-------	------	------	------	-----	------

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	28.6	-50.0	110.0	-1098	-30.3	11.0	2445	31.4	8.7	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/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata

S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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 =  $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$

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	-14.6	-7.5	0.189	20	100.0	-1.402	0.00022 (0.00022)	335	0.125 (0.20)	80882	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	26.0	50.0	110.0	-979	-39.0	11.0	2445	31.4	8.7	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	-13.2	-6.7	0.189	20	100.0	-1.960	0.00020 (0.00020)	335	0.111 (0.20)	81513	0

**9.3.2 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**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	66 di 187

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

##### NOME SEZIONE: **pedritto70**

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 <sup>2</sup>
Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

**ACCIAIO -**

Tipo:	B450C	
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>

#### 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	70.0
3	50.0	70.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-39.0	11.0	20
2	-39.0	59.0	20



**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 00 405	A	67 di 187

3	39.0	59.0	20
4	39.0	11.0	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	9000	14100	0	10200	0
2	6800	26700	0	14200	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	6700	10100	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	6700	8300 (31675)	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 00 405	A	68 di 187

**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	6700	7100 (32258)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 10.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 17.5 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  $\geq 1.000$   
 As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] 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	9000	14100	0	8995	41238	0	2.925	-----
2	S	6800	26700	0	6817	40670	0	1.523	-----

**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	-0.01049	-50.0	70.0	-0.00163	-39.0	59.0	-0.02401	-39.0	11.0
2	0.00350	-0.01060	-50.0	70.0	-0.00167	-39.0	59.0	-0.02422	-39.0	11.0



**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 00 405	A	69 di 187

**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	0.000466259	-0.029138158	----	----
2	0.000000000	0.000469850	-0.029389477	----	----

**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<sup>2</sup>]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	10200	25151	59.0	100.0	0.0027	0.1
2	S	14200	25085	59.0	100.0	0.0027	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<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff.        Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff.        Area barre [cm<sup>2</sup>] 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  $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	24.8	-50.0	70.0	-977	-39.0	11.0	2362	15.7	19.5	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	20.3	50.0	70.0	-765	-19.5	11.0	2362	15.7	19.5	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  $f_{ctm}$

Ver.            Esito della verifica  
 S1            Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2            Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
 k2            = 0.4 per barre ad aderenza migliorata  
 k3            =  $(S1 + S2)/(2 \cdot S1)$  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          =  $1 - Beta12 \cdot (Ssr/Ss)^2 = 1 - Beta12 \cdot (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - Beta12 \cdot (M_{fess}/M)^2$   
 e sm         Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4 \cdot Ss/Es$  è tra parentesi  
 srm          Distanza media tra le fessure [mm]  
 wk          Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 \cdot e \cdot sm \cdot srm$ . Valore limite tra parentesi

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	70 di 187

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	-8.4	-1.8	0.152	20	100.0	-6.282	0.00015 (0.00015)	422	0.110 (0.20)	31675	0

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

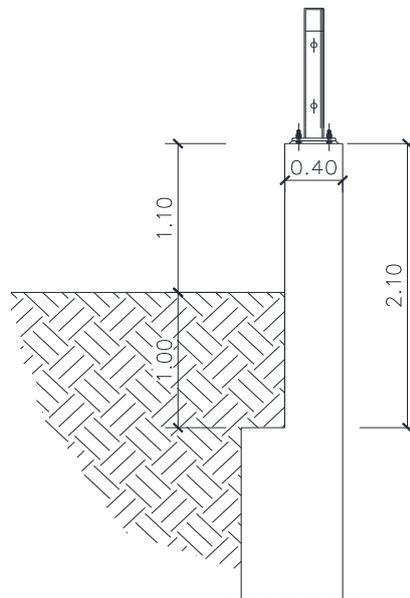
N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	17.3	-50.0	70.0	-624	-39.0	11.0	2362	15.7	19.5	0.50

**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	-7.0	-1.4	0.150	20	100.0	-9.321	0.00012 (0.00012)	420	0.089 (0.20)	32258	0

#### 9.4 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:

Relazione di calcolo muri ad U

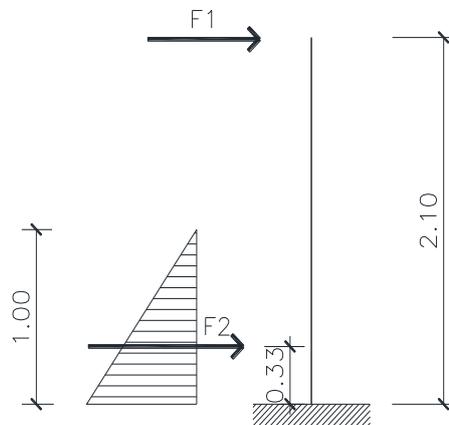
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	71 di 187

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

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

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

Lo schema di calcolo è il seguente:



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

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

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

Agli SLE:

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

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

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

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

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

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

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

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	72 di 187

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
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 <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>	

#### 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



**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 00 405	A	73 di 187

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  
 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



**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 00 405	A	74 di 187

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)

**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



**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 00 405	A	75 di 187

**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]  
 bw Larghezza minima sezione [cm]  
 Ro Rapporto geometrico di armatura longitudinale [ $<0.02$ ]  
 Scp Tensione media di compressione nella sezione [daN/cm<sup>2</sup>]

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/cm<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] 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  $f_{ctm}$

Ver. Esito della verifica  
 S1 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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 =  $1-Beta12*(Ssr/Ss)^2 = 1-Beta12*(f_{ctm}/S2)^2 = 1-Beta12*(M_{fess}/M)^2$   
 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]



**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 00 405	A	76 di 187

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	

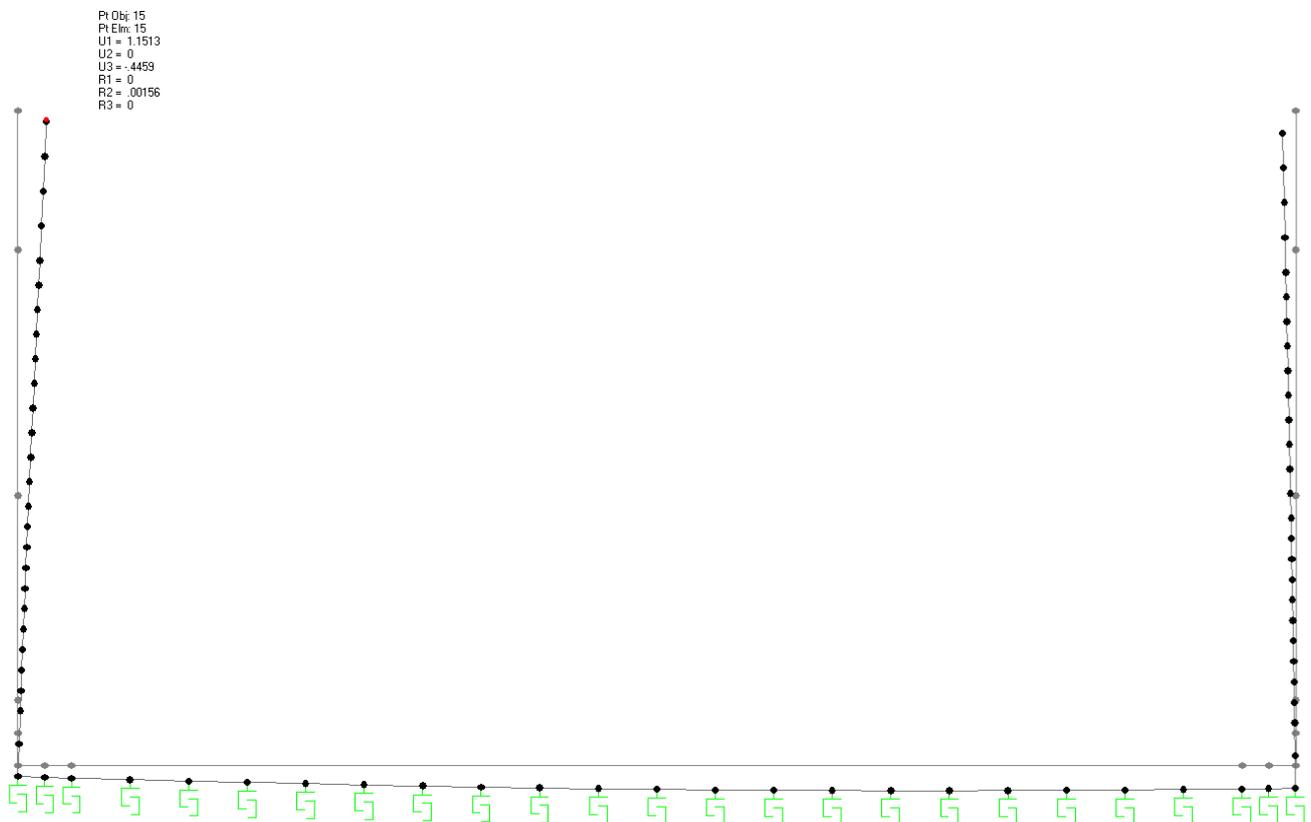
**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED APERTURA FESSURE**

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	

**9.5 Verifica SLE di deformazione**





**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

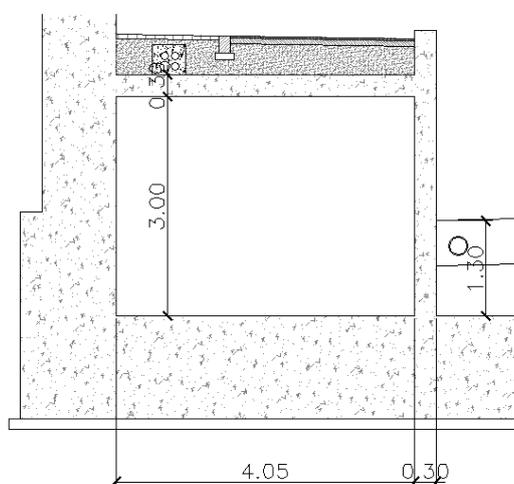
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	77 di 187

Nella combinazione agli sle, lo spostamento laterale espresso in cm, come da grafico precedente è dato da:  
 $1.15\text{cm} = H/625$ , ampiamente compatibile con l'opera in oggetto.

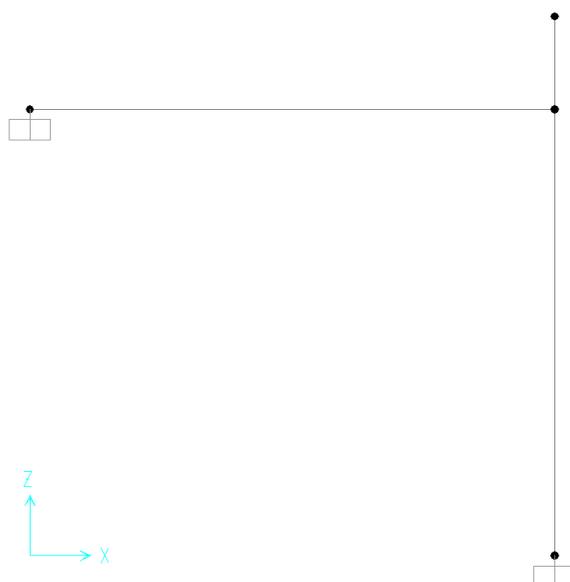
## 9.6 Verifica setto e soletta interni

All'interno della sezione a U è previsto in seconda fase il getto di un setto verticale e di una soletta orizzontale da collegare alla fondazione e al piedritto dell'opera tramite armature di ripresa. Tali elementi di sp.30cm sono a sostegno dei marciapiedi e della pista ciclabile.

In figura si riporta la geometria più gravosa tra tutti i conci dei muri:



Per la verifica locale si considera uno schema semplificato:



### 9.6.1 Condizioni di carico

**Peso proprio elementi** (calcolato automaticamente dal programma):

Condizione 1:  $p_1 = 0.3m * 25kN/mc = 7.5 \text{ kN/mq}$

**Sovraccarichi permanenti**

Si considera uno spessore di ricoprimento e pavimentazione di circa 50cm:

Condizione 2:  $p_2 = 0.5m * 20kN/mc = 10 \text{ kN/mq}$

**Spinta del terreno lato strada**

Si considera una spinta pari a:

Condizione 3:  $p_3 = 0.5 * \gamma * k_0 * h^2 = 0.5 * 19 * 0.44 * (1.3)^2 = 7.1 \text{ kN/mq}$

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

$K_0 = 1 - \sin\phi = 0.44$

$H = 1.3m$  (massima altezza di terreno spingente)

**Sovraccarichi accidentali**

Si considera un sovraccarico accidentale a favore di sicurezza pari a:

Condizione 4:  $q = 5.0 \text{ kN/mq}$

### 9.6.2 Combinazioni di carico:

$SLU = 1.35p_1 + 1.35p_2 + 1.35p_3 + 1.5q$

$SLE = p_1 + p_2 + p_3 + q$

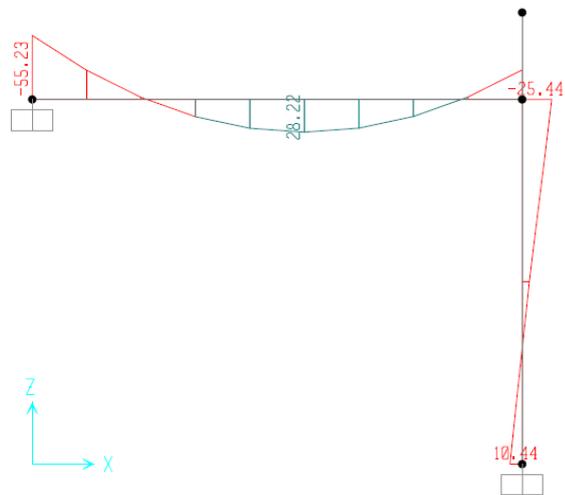
Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	80 di 187

### 9.6.3 Sollecitazioni

SAP2000

11/7/16 11:42:05

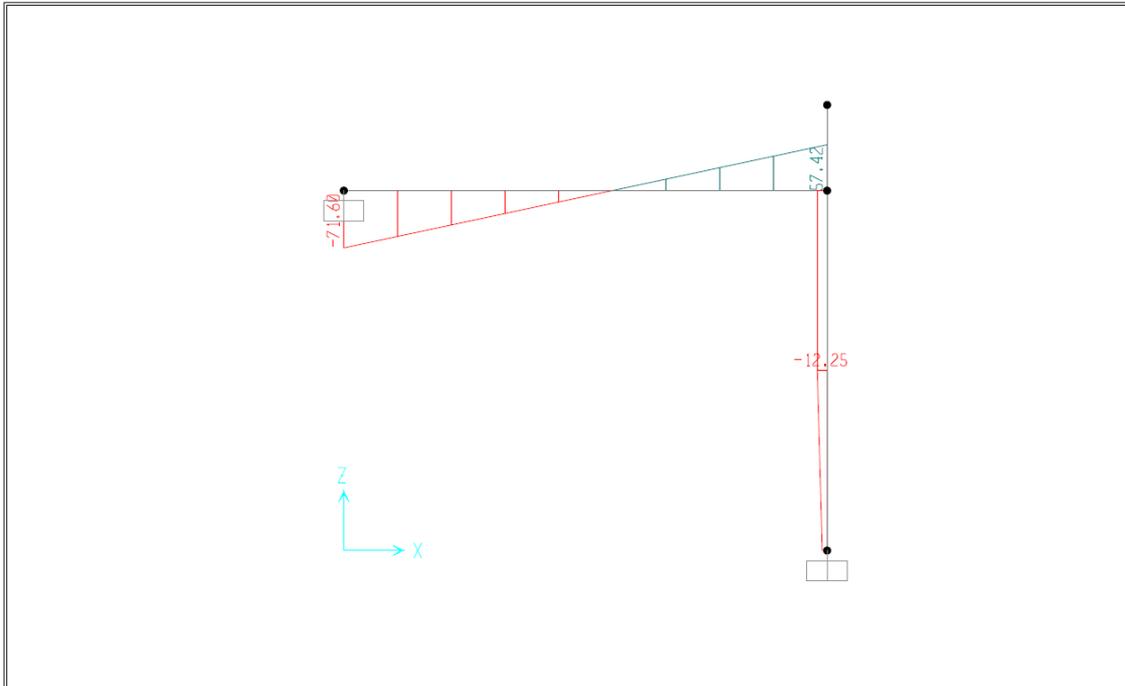


Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	81 di 187

SAP2000

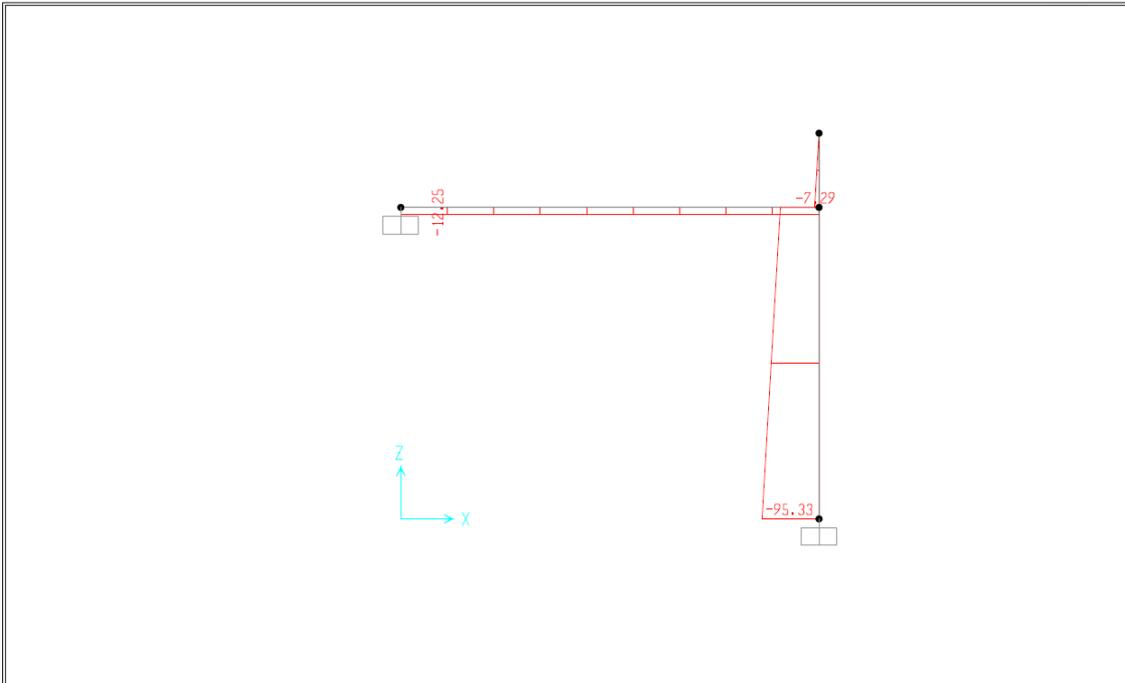
11/7/16 11:43:06



SAP2000 v14.1.0 - File:solettaint - Shear Force 2-2 Diagram (SLU1) - KN, m, C Units

SAP2000

11/7/16 12:03:20



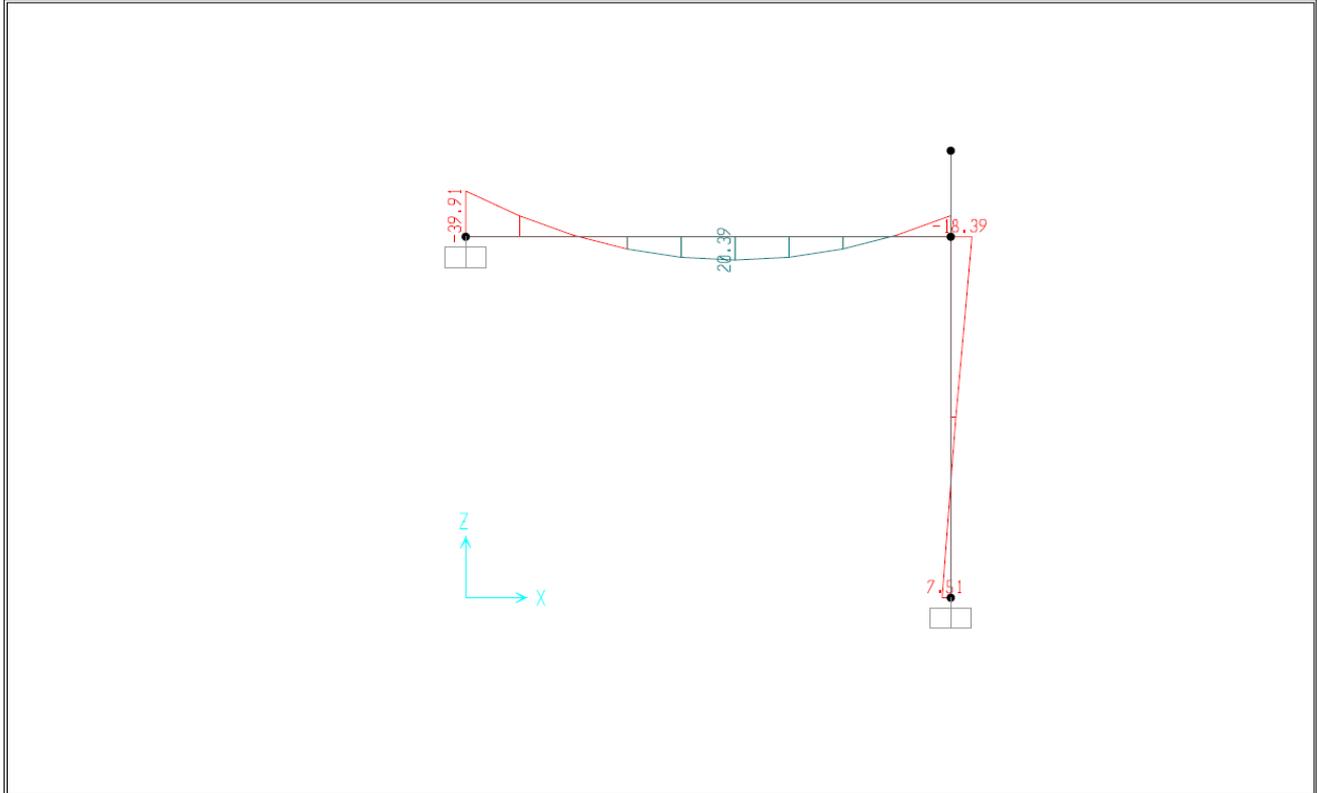
SAP2000 v14.1.0 - File:solettaint - Axial Force Diagram (SLU1) - KN, m, C Units

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	82 di 187

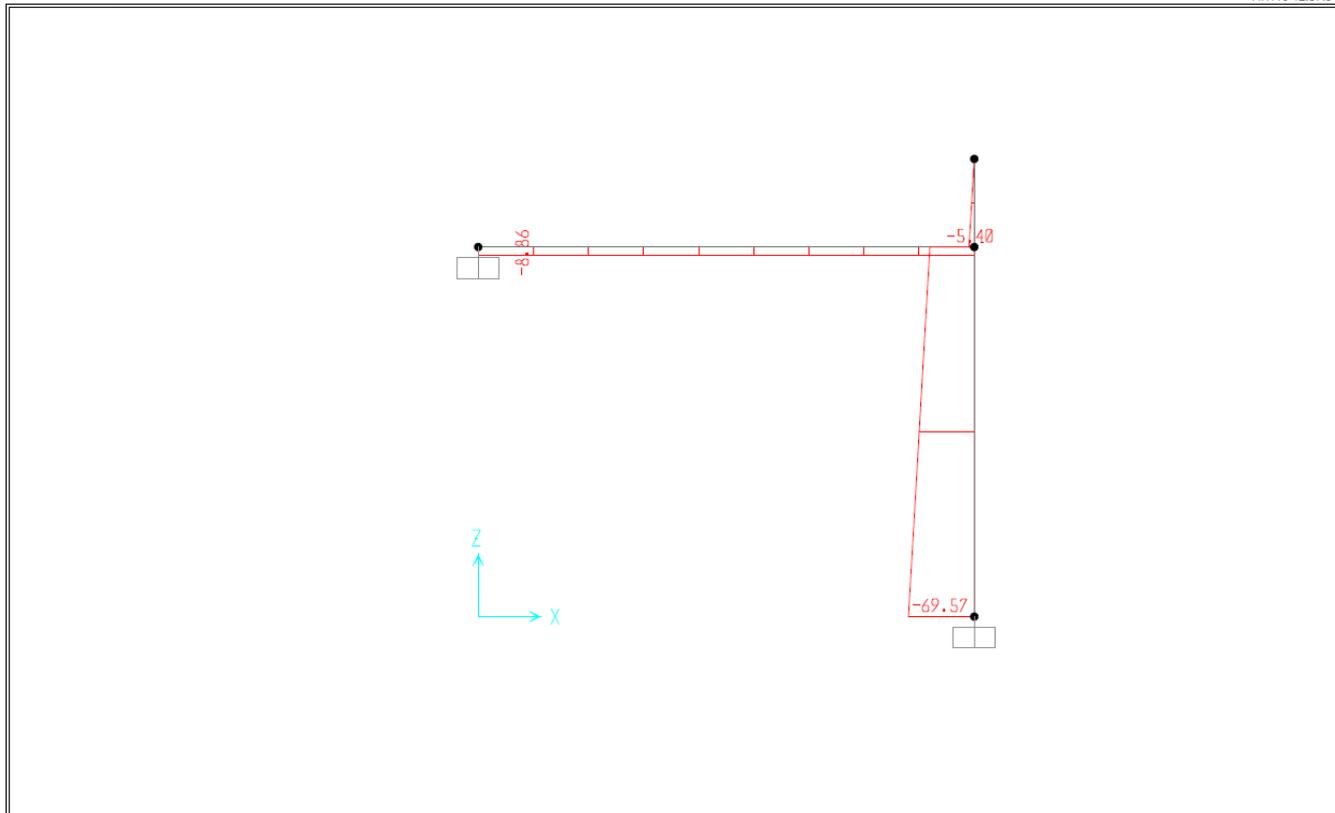
SAP2000

11/7/16 12:04:11



SAP2000

11/7/16 12:07:34



SAP2000 v14.1.0 - File:solettaInt - Axial Force Diagram (SLE) - KN, m, C Units

## 9.6.4 Verifica di resistenza

### Verifica soletta orizzontale

Si verifica una sezione di armatura con  $\phi 16/20$  superiori e inferiori:

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

##### NOME SEZIONE: soletta30-Rck45

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



**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 00 405	A	84 di 187

Resis. compr. di calcolo fcd:	200.00	daN/cm <sup>2</sup>
Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>
Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>

#### 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	30.0
3	50.0	30.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.0	8.0	16
2	-42.0	22.0	16
3	42.0	22.0	16
4	42.0	8.0	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  
 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

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	85 di 187

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	1225	5523	0	7160	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	885	3991	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	885	3991 (5171)	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	885	3991 (5171)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali:                      7.2    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 00 405	A	86 di 187

Interfero netto minimo barre longitudinali: 12.4 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 [cm <sup>2</sup> ] 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	1225	5523	0	1239	10343	0	1.873	----

**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	-0.00563	50.0	30.0	-0.00218	42.0	22.0	-0.01212	-42.0	8.0

**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	0.000710158	-0.017804726	----	----

**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 <sup>2</sup> ]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	7160	13371	22.0	100.0	0.0046	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 00 405	A	87 di 187

**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<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] 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	60.9	-50.0	30.0	-1929	-42.0	8.0	1114	10.1	14.0	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	60.9	-50.0	30.0	-1929	-42.0	8.0	1114	10.1	14.0	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/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/S2)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup>  
 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	-24.7	-6.0	0.155	16	72.0	0.161	0.00039 (0.00039)	282	0.185 (0.20)	5171	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	60.9	-50.0	30.0	-1929	-42.0	8.0	1114	10.1	14.0	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	-24.7	-6.0	0.155	16	72.0	0.161	0.00039 (0.00039)	282	0.185 (0.20)	5171	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 00 405	A	88 di 187

Verifica setto verticale

Si verifica una sezione di armatura con  $\phi 16/20$  lato strada e lato cavedio:

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**

**NOME SEZIONE: setto30-Rck45**

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 <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	32.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	185.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	148.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm <sup>2</sup>	

**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	30.0
3	50.0	30.0
4	50.0	0.0

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	89 di 187

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-41.2	8.8	16
2	-41.2	21.2	16
3	41.2	21.2	16
4	41.2	8.8	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  
 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	9533	2544	0	1225	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	6950	1839	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



**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 00 405	A	90 di 187

1	6950	1839 (6159)	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	6950	1839 (6159)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 8.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 10.8 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] 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	9533	2544	0	9560	11232	0	4.415	-----

**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	-0.00477	50.0	30.0	-0.00216	41.2	21.2	-0.01013	-41.2	8.8

**POSIZIONE ASSE NEUTRO PER OGNI COMB. DI RESISTENZA**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	91 di 187

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	0.000643035	-0.015791046	---	---

**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<sup>2</sup>]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	1225	14042	21.2	100.0	0.0047	0.3

**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<sup>2</sup>]  
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<sup>2</sup>]  
Xs min, Ys min   Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
Ac eff.            Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
As eff.            Area barre [cm<sup>2</sup>] 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  $Beta1 \cdot Beta2$

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	27.4	-50.0	30.0	-554	-41.2	8.8	998	10.1	12.4	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	27.4	-50.0	30.0	-554	-41.2	8.8	998	10.1	12.4	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  
S2                 Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
k2                 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff  
k3                 =  $0.4$  per barre ad aderenza migliorata  
 $\emptyset$                  =  $(S1 + S2)/(2 \cdot S1)$  con riferimento all'area tesa Ac eff  
Cf                 Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff  
Psi                Coprifero [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa  
e sm               =  $1 - Beta12 \cdot (Ssr/Ss)^2 = 1 - Beta12 \cdot (f_{ctm}/S2)^2 = 1 - Beta12 \cdot (M_{fess}/M)^2$  [ $\emptyset$ ]  
srm                Deformazione unitaria media tra le fessure Il valore limite =  $0.4 \cdot Ss/Es$  è tra parentesi  
wk                Distanza media tra le fessure [mm]  
MX fess.           Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure =  $1.7 \cdot e \cdot sm \cdot srm$ . Valore limite tra parentesi  
MY fess.           Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]  
MY fess.           Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [daNm]



**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 00 405	A	92 di 187

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-9.6	-1.6	0.146	16	80.0	-4.609	0.00011 (0.00011)	277	0.052 (0.20)	6159	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	27.4	-50.0	30.0	-554	-41.2	8.8	998	10.1	12.4	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	-9.6	-1.6	0.146	16	80.0	-4.609	0.00011 (0.00011)	277	0.052 (0.20)	6159	0

**9.7 Verifica di capacità portante fondazione**

La fondazione dell'opera è posta a circa 7 metri da piano campagna, ed interesserà il terreno con le seguenti caratteristiche:

$c' = 0$  KPa

$\phi' = 35^\circ$

$\gamma = 24$  kN/mc

Il peso del materiale che viene asportato per la realizzazione degli scavi necessari alla realizzazione della struttura sono superiori al peso della struttura stessa, pertanto il terreno di fondazione della struttura è certamente in grado di sostenerne il peso.

Tuttavia, considerando un certo grado di detensionamento del terreno dovuto alla realizzazione degli scavi stessi, si riporta nel seguito la verifica di capacità portante della fondazione.

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 STR	Max	-133	-166	-335	-133	224	452
	Min	-179	-265	-579	-179	166	335
SISMA	Max	-135	-205	-471	-135	161	321
	Min	-140	-300	-804	-140	151	289
GEO	Max	-133	-197	-398	-133	197	398
	Min	-133	-234	-515	-133	197	398
GEO SISMA	Max	-135	-235	-534	-135	192	384
	Min	-140	-332	-871	-140	181	352

Peso fondazione =  $16.4\text{m} \cdot 1\text{m} \cdot 1.2\text{m} \cdot 25\text{kN/mc} = 492\text{ kN}$

		RISULTANTI		
		N	T	M
		kN	kN	kNm
SLU STR	Max	-905	58	117
	Min	-998	-99	-244
SISMA	Max	-762	-43	-149
	Min	-773	-150	-515
GEO	Max	-757	0	0
	Min	-757	-38	-117
GEO SISMA	Max	-762	-43	-149
	Min	-773	-151	-518

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

$B = 16.4$  metri

$L = 1$  metro,

Le verifiche risultano soddisfatte come mostrato nel seguito.



**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 00 405	A	94 di 187

**COMB. SISMICA**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	95 di 187

**Fondazioni Dirette**  
**Verifica in tensioni efficaci**

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

D = Profondità del piano di appoggio

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

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

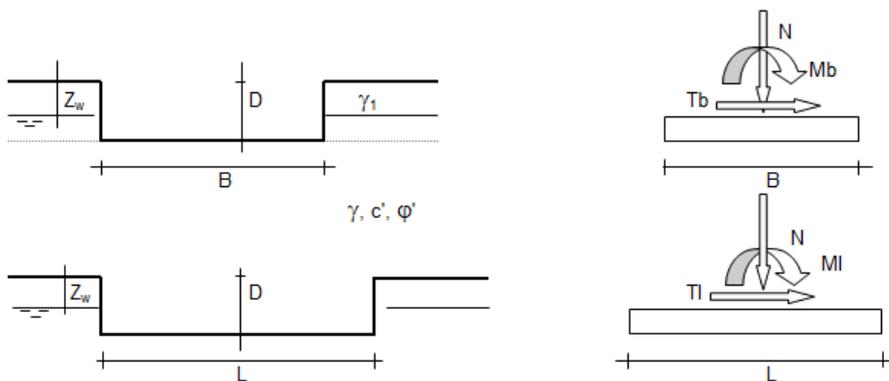
$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

$L^*$  = 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	$\tan \phi'$	$c'$	$q_{lim}$	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	2.30	1.10	



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 16.40 (m)  
L = 1.00 (m)  
D = 8.00 (m)

$\beta_f = 0.00$  (°)       $\beta_p = 0.00$  (°)

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	96 di 187

**AZIONI**

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	773.00		773.00
Mb [kNm]	515.00		515.00
Ml [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	150.00		150.00
Tl [kN]	0.00		0.00
H [kN]	150.00	0.00	150.00

*Peso unità di volume del terreno*

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

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

*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*

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

$$e_B = 0.67 \quad (\text{m})$$

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

$$B^* = 15.07 \quad (\text{m})$$

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

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 192.00 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 14.00 \quad (\text{kN/mc})$$

**$N_c, N_q, N_\gamma$  : coefficienti di capacità portante**

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

$$N_q = 33.30$$

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

$$N_c = 46.12$$

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

$$N_\gamma = 48.03$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	97 di 187

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

$$s_c = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_c = 1.05$$

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

$$s_q = 1.05$$

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

$$s_y = 0.97$$

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

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

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

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

(m=2 nel caso di fondazione nastriforme e m=(m<sub>b</sub>sin<sup>2</sup>θ+m<sub>l</sub>cos<sup>2</sup>θ) in tutti gli altri casi)

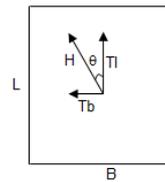
$$i_q = 0.66$$

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

$$i_c = 0.65$$

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

$$i_y = 0.53$$



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

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

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

$$d_q = 1.37 \quad 1.37 \quad 0.18$$

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

$$d_c = 1.38$$

$$d_y = 1$$

$$d_y = 1.00$$

$b_c, b_q, b_y$  : **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 00 405	A	98 di 187

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 6200.10 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

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

$$q = 51.30 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 2695.7 \geq q = 51.30 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$Hd = 150.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

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

$$Sd = 541.26 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$Sd / \gamma_R = 492.05 \geq Hd = 150.00 \quad (\text{kN})$$

**COMB. GEOSISMICA**

**Fondazioni Dirette**  
**Verifica in tensioni efficaci**

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

D = Profondità del piano di appoggio

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

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

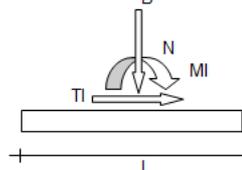
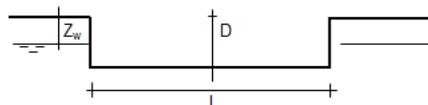
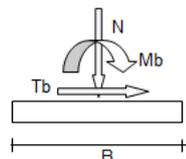
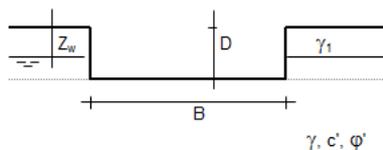
$B^*$  = Larghezza fittizia della fondazione ( $B^* = B - 2 \cdot e_B$ )

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

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

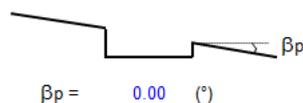
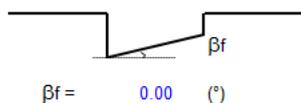
**coefficienti parziali**

Metodo di calcolo		azioni		proprietà del terreno		resistenze	
		permanenti	temporanee variabili	$\tan \phi'$	$c'$	$q_{lim}$	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
	SISMA	○	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80
	A1+M1+R3	○	1.30	1.50	1.00	1.00	2.30
	SISMA	○	1.00	1.00	1.00	1.00	2.30
Tensioni Ammissibili		○	1.00	1.00	1.00	1.00	3.00
Definiti dal Progettista		●	1.00	1.00	1.25	1.25	1.80



(Per fondazione nastriforme L = 100 m)

B = 16.40 (m)  
L = 1.00 (m)  
D = 8.00 (m)



Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	100 di 187

	valori di input		Valori di calcolo
	permanenti	temporanee	
N [kN]	773.00		773.00
Mb [kNm]	518.00		518.00
MI [kNm]	0.00		0.00
Tb [kN]	151.00		151.00
TI [kN]	0.00		0.00
H [kN]	151.00	0.00	151.00

*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*

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

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

*Profondità della falda*

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

$$e_B = 0.67 \quad (\text{m})$$

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

$$B^* = 15.06 \quad (\text{m})$$

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

**q : sovraccarico alla profondità D**

$$q = 192.00 \quad (\text{kN/mq})$$

**$\gamma$  : peso di volume del terreno di fondazione**

$$\gamma = 14.00 \quad (\text{kN/mc})$$

**$N_c, N_q, N_\gamma$  : coefficienti di capacità portante**

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

$$N_q = 16.92$$

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

$$N_c = 28.42$$

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

$$N_\gamma = 20.08$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	101 di 187

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

$$s_e = 1 + B \cdot N_q / (L \cdot N_c)$$

$$s_e = 1.04$$

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

$$s_q = 1.04$$

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

$$s_y = 0.97$$

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

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

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

( $m=2$  nel caso di fondazione nastriforme e  $m=(m_b \sin^2 \theta + m_l \cos^2 \theta)$  in tutti gli altri casi)

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

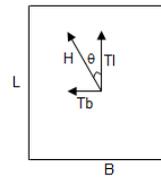
$$i_q = 0.66$$

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

$$i_e = 0.63$$

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

$$i_y = 0.53$$



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

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

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

$$d_q = 1.42 \quad 1.42 \quad 0.26$$

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

$$d_e = 1.45$$

$$d_y = 1$$

$$d_y = 1.00$$

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

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

$$b_q = 1.00$$

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

$$b_e = 1.00$$

$$b_y = b_q$$

$$b_y = 1.00$$

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

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

$$g_q = 1.00$$

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

$$g_e = 1.00$$

$$g_y = g_q$$

$$g_y = 1.00$$

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	102 di 187

Carico limite unitario

$$q_{lim} = 3220.57 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Pressione massima agente

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

$$q = 51.33 \quad (\text{kN/m}^2)$$

Verifica di sicurezza capacità portante

$$q_{lim} / \gamma_R = 1789.21 \quad \geq \quad q = 51.33 \quad (\text{kN/m}^2)$$

VERIFICA A SCORRIMENTO

Carico agente

$$H_d = 151.00 \quad (\text{kN})$$

Azione Resistente

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

$$S_d = 433.01 \quad (\text{kN})$$

Verifica di sicurezza allo scorrimento

$$S_d / \gamma_R = 433.01 \quad \geq \quad H_d = 151.00 \quad (\text{kN})$$

## 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 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 00 405	A	104 di 187

$\rho$  – Densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1.25 kg/m<sup>3</sup>.

**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 00 405	A	105 di 187

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/m<sup>2</sup>**

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	106 di 187

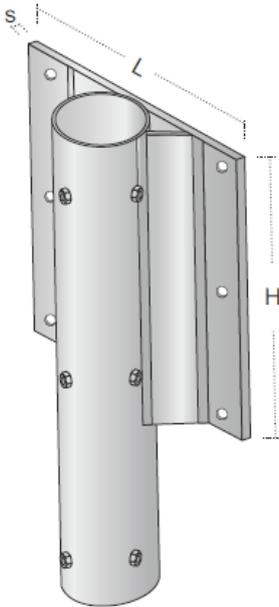
L'azione di insieme esercitata dal vento va valutata con riferimento alla superficie proiettata sul piano ortogonale alla direzione del vento. Pertanto si considera un'altezza di esposizione comprensiva anche della proiezione dello sbraccio, di 7.30m:

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

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

### 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 00 405	A	107 di 187

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

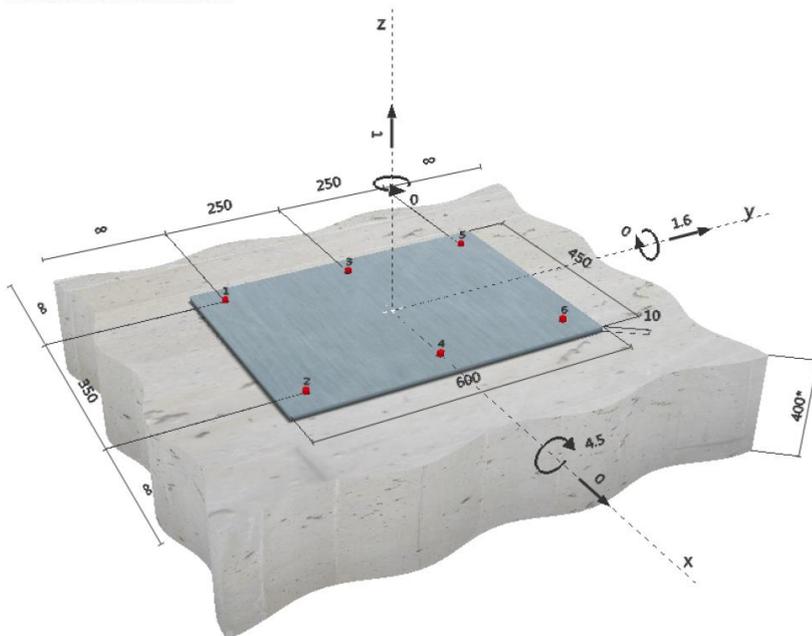
Materiale: 8.8

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]



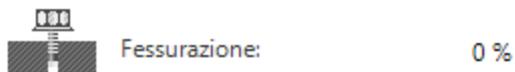
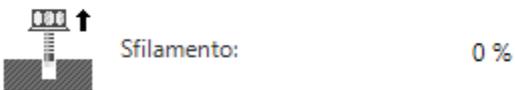
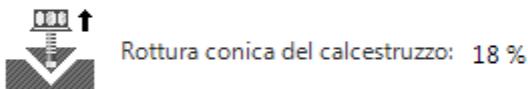
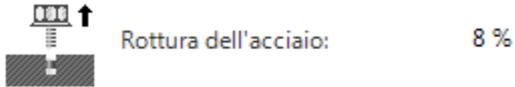
**L'ancoraggio risulta verificato!**

Relazione di calcolo muri ad U

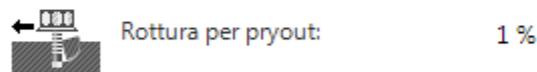
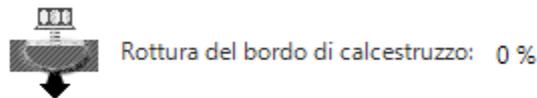
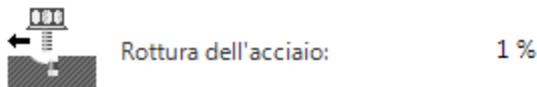
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	108 di 187

### 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 00 405	A	109 di 187

## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

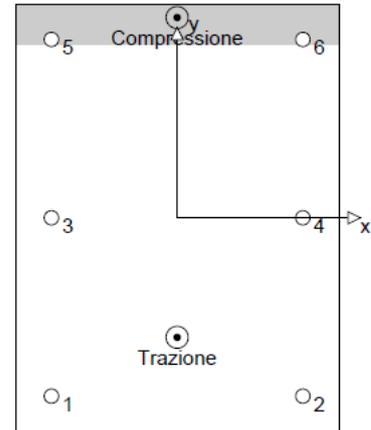
Condizione di carico: Carichi di progetto

### 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/mm<sup>2</sup>]  
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 $\beta_N$ [%]	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 <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [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 00 405	A	110 di 187

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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_v$ [%]	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 <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$c_{cr,N}$ [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

$\beta_N$	$\beta_v$	$\alpha$	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:

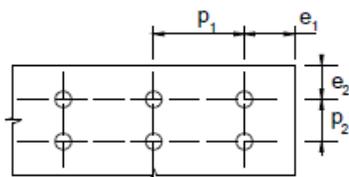
$N_{Sk}$ = 2.647 [kN]	$\delta_N$ = 0.138 [mm]
$V_{Sk}$ = 0.198 [kN]	$\delta_v$ = 0.024 [mm]
	$\delta_{Nv}$ = 0.140 [mm]

Carichi a lungo termine:

$N_{Sk}$ = 2.647 [kN]	$\delta_N$ = 0.240 [mm]
$V_{Sk}$ = 0.198 [kN]	$\delta_v$ = 0.036 [mm]
	$\delta_{Nv}$ = 0.242 [mm]

## 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,

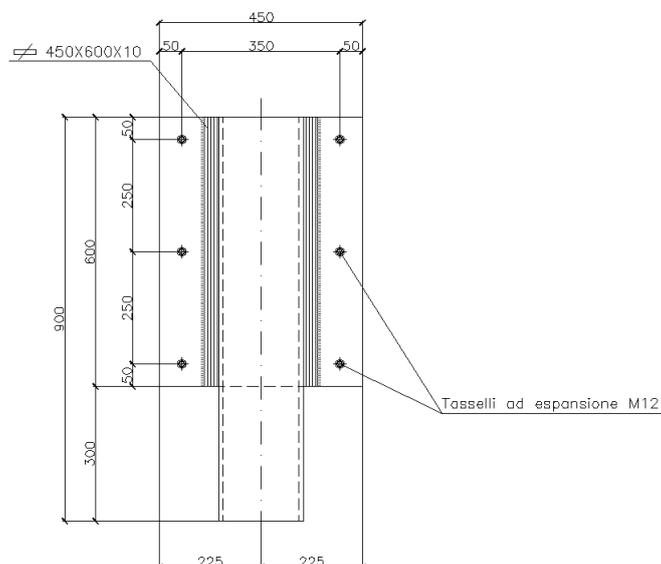
$\alpha = \min \{ p_1 / (3 d_0) - 0,25 ; f_{tb} / f_t ; 1 \}$  per bulloni interni nella direzione del carico applicato,

$k = \min \{ 2,8 e_2 / d_0 - 1,7 ; 2,5 \}$  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:



**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 <sup>2</sup>	
$f_t =$	360 N/mm <sup>2</sup>	
$f_{tb} =$	800.00 N/mm <sup>2</sup>	
$\alpha =$	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.

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	113 di 187

## 11 ALLEGATO 1:VERIFICHE CON C32/40

Il presente capitolo riporta tutte le verifiche strutturali utilizzando C32/40 anziché C35/45 come al capitolo precedente.

### 11.1 Verifiche fondazione

#### 11.1.1 Verifica soletta inferiore nodo piedritto

Si verifica la sezione con la seguente armatura minima di norma:

- in zona tesa  $\phi 20/10$
- in zona compressa  $\phi 20/10$

#### 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:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	188.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm
	ACCIAIO -	Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:		4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
Resist. caratt. rottura ftk:		4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
Resist. snerv. di calcolo fyd:		3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
Resist. ultima di calcolo ftd:		3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
Deform. ultima di calcolo Epu:		0.068	
Modulo Elastico Ef		2000000	daN/cm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup>	



**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 00 405	A	114 di 187

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	120.0
3	50.0	120.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-40.0	10.0	20
2	-40.0	110.0	20
3	40.0	110.0	20
4	40.0	10.0	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	8	20
2	4	1	8	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	34900	77400	0	19800	0
2	24000	102200	0	16000	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 00 405	A	115 di 187

N°Comb.	N	Mx	My
1	25800	50400	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	25800	43800 (99180)	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	25800	39600 (100735)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 9.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 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	34900	77400	0	34897	149303	0	1.929	-----
2	S	24000	102200	0	23991	143775	0	1.407	-----

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - DEFORMAZIONI UNITARIE ALLO STATO ULTIMO**

ec max Deform. unit. massima del conglomerato a compressione



**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 00 405	A	116 di 187

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	-0.01423	-50.0	120.0	0.00005	-40.0	110.0	-0.03442	-40.0	10.0
2	0.00350	-0.01476	-50.0	120.0	-0.00005	-40.0	110.0	-0.03555	-40.0	10.0

**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	0.000344721	-0.037866497	----	----
2	0.000000000	0.000354990	-0.039098772	----	----

**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 <sup>2</sup> ]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	19800	44651	110.0	100.0	0.0029	0.3
2	S	16000	43152	110.0	100.0	0.0029	0.2

**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 <sup>2</sup> ]
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 <sup>2</sup> ]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] 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	33.0	-50.0	120.0	-1205	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	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
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	--------



**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 00 405	A	117 di 187

1 S 28.8 -50.0 120.0 -1000 -40.0 10.0 2358 31.4 8.9 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/cm <sup>2</sup> ] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [daN/cm <sup>2</sup> ] 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	= $1 - \beta_{12}^2 * (S_{sr}/S_s)^2 = 1 - \beta_{12}^2 * (f_{ctm}/S_2)^2 = 1 - \beta_{12}^2 * (M_{fess}/M)^2$
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure. Il valore limite = $0.4 * S_s/Es$ è tra parentesi
srn	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = $1.7 * e\ sm * srn$ . 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	srn	wk	Mx fess	My fess
1	S	-13.7	-7.5	0.193	20	90.0	-1.564	0.00020 (0.00020)	314	0.107 (0.30)	99180	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	26.1	-50.0	120.0	-869	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	0.50

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srn	wk	Mx fess	My fess
1	S	-12.2	-6.6	0.192	20	90.0	-2.236	0.00017 (0.00017)	313	0.093 (0.20)	100735	0

**11.1.2 Verifica soletta inferiore campata**

**Fondazione:**

Si verifica la sezione con la seguente armatura minima di norma:

- in zona tesa  $\phi 20/10$
- in zona compressa  $\phi 20/10$

**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:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	118 di 187

Riferimento alla sismicit : Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	188.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	120.0
3	50.0	120.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-40.0	10.0	20
2	-40.0	110.0	20
3	40.0	110.0	20
4	40.0	10.0	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





**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 00 405	A	120 di 187

N°Comb.	N	Mx	My
1	25800	10800 (178675)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 9.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 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  
 Mx ult Momento flettente ultimo [daNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 My 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  $\geq 1.000$   
 As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] 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	34900	55600	0	34897	149303	0	2.685	----
2	S	25800	-14200	0	25809	-144697	0	10.190	----
3	S	24000	32500	0	23991	143775	0	4.424	----

**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	-0.01423	-50.0	120.0	0.00005	-40.0	110.0	-0.03442	-40.0	10.0
2	0.00350	-0.01467	-50.0	0.0	-0.00003	-40.0	10.0	-0.03536	-40.0	110.0
3	0.00350	-0.01476	-50.0	120.0	-0.00005	-40.0	110.0	-0.03555	-40.0	10.0

**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	0.000344721	-0.037866497	----	----



**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 00 405	A	121 di 187

2	0.000000000	-0.000353297	0.003500000	---	---
3	0.000000000	0.000354990	-0.039098772	---	---

**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 <sup>2</sup> ]
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 <sup>2</sup> ]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] 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	24.6	50.0	120.0	-801	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	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	24.0	-50.0	120.0	-773	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	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 fctm
S1	Esito della verifica
S2	Massima tensione [daN/cm <sup>2</sup> ] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
k2	Minima di trazione [daN/cm <sup>2</sup> ] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff
k3	= 0.4 per barre ad aderenza migliorata
Ø	= (S1 + S2)/(2*S1) con riferimento all'area tesa Ac eff
Cf	Diametro [mm] medio delle barre tese comprese nell'area efficace Ac eff
Psi	Copri ferro [mm] netto calcolato con riferimento alla barra più tesa
e sm	= 1-Beta12*(Ssr/Ss) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup>
srm	Deformazione unitaria media tra le fessure . Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
wk	Distanza media tra le fessure [mm]
MX fess.	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [daNm]
	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	-11.1	-5.9	0.192	20	90.0	-2.917	0.00015 (0.00015)	313	0.082 (0.30)	102155	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	6.6	-50.0	120.0	-48	-31.1	10.0	2288	31.4	8.9	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	-1.9	-0.4	0.152	20	90.0-135.852	0.00001 (0.00001)	286	0.005 (0.20)	178675	0	

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	122 di 187

## 11.2 Verifiche piedritti

### 11.2.1 Verifica piedritti sp.110

Si verifica la sezione con la seguente armatura:

- in zona tesa di armatura di  $\phi 20/10$  ;
- in zona compressa  $\phi 20/10$

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

##### NOME SEZIONE: piedritto110

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:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicit�:	Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	188.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0	daN/cm <sup>2</sup>
	Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068	
	Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
	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 <sup>2</sup>

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	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 00 405	A	123 di 187

2	-50.0	110.0
3	50.0	110.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-40.0	10.0	20
2	-40.0	100.0	20
3	40.0	100.0	20
4	40.0	10.0	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	8	20
2	4	1	8	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	19300	69300	0	26500	0
2	14600	93100	0	30000	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	13300	41900	0

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

N Sforzo normale in daN applicato nel Baricentro (+ se di compressione)



**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 00 405	A	124 di 187

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	13300	36900 (78902)	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	13300	33500 (79522)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 9.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 6.9 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	19300	69300	0	19292	128134	0	1.849	-----
2	S	14600	93100	0	14598	125985	0	1.353	-----

**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.)



**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 00 405	A	125 di 187

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	-0.01344	-50.0	110.0	-0.00009	-40.0	100.0	-0.03244	-40.0	10.0
2	0.00350	-0.01366	-50.0	110.0	-0.00014	-40.0	100.0	-0.03290	-40.0	10.0

**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	0.000359360	-0.036029651	----	----
2	0.000000000	0.000364038	-0.036544165	----	----

**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<sup>2</sup>]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	26500	40576	100.0	100.0	0.0031	0.2
2	S	30000	39935	100.0	100.0	0.0031	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<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min    Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff.        Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff.        Area barre [cm<sup>2</sup>] 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	31.6	50.0	110.0	-1257	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	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	27.9	50.0	110.0	-1084	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	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  
 S2            Massima tensione [daN/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
               Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] del cls. (in sezione non fessurata) nella fibra più interna dell'area Ac eff



**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 00 405	A	126 di 187

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 =  $1 - \text{Beta}12 * (Ssr/Ss)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (fctm/S2)^2 = 1 - \text{Beta}12 * (Mfess/M)^2$   
 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	-14.5	-7.8	0.192	20	90.0	-1.286	0.00022 (0.00022)	313	0.115 (0.30)	78902	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	25.4	50.0	110.0	-966	-31.1	10.0	2358	31.4	8.9	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	-13.1	-6.9	0.191	20	90.0	-1.817	0.00019 (0.00019)	313	0.103 (0.20)	79522	0

**11.2.2 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: Moderat. aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO - Classe: C32/40  
 Resis. compr. di calcolo fcd: 188.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Resis. compr. ridotta fcd': 0.00 daN/cm<sup>2</sup>  
 Def.unit. max resistenza ec2: 0.0020  
 Def.unit. ultima ecu: 0.0035  
 Diagramma tensione-deformaz.: Parabola-Rettangolo  
 Modulo Elastico Normale Ec: 352205 daN/cm<sup>2</sup>

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	127 di 187

Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

ACCIAIO -

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
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	-40.0	10.0	20
2	-40.0	60.0	20
3	40.0	60.0	20
4	40.0	10.0	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

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	128 di 187

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	9000	14100	0	10200	0
2	6800	26700	0	14200	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	6700	10100	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	6700	8300 (30936)	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	6700	7100 (31511)	0 (0)

#### RISULTATI DEL CALCOLO

##### Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 9.0 cm  
Interferro netto minimo barre longitudinali: 18.0 cm

#### METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - RISULTATI PRESSO-TENSO FLESSIONE



**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 00 405	A	129 di 187

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 $\geq 1.000$
As Tesa	Area armature [cm <sup>2</sup> ] 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	9000	14100	0	8976	40710	0	2.887	----
2	S	6800	26700	0	6772	40122	0	1.503	----

**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	-0.01088	-50.0	70.0	-0.00129	-40.0	60.0	-0.02526	-40.0	10.0
2	0.00350	-0.01099	-50.0	70.0	-0.00133	-40.0	60.0	-0.02549	-40.0	10.0

**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	0.000479289	-0.030050212	----	----
2	0.000000000	0.000483162	-0.030321370	----	----

**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 <sup>2</sup> ]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	10200	24508	60.0	100.0	0.0026	0.1



**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 00 405	A	130 di 187

2 S 14200 24225 60.0 100.0 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/cm<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] 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	24.0	-50.0	70.0	-959	-40.0	10.0	2273	15.7	20.0	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	19.6	-50.0	70.0	-751	-40.0	10.0	2273	15.7	20.0	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/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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 Coprifero [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 =  $1.7 * e * srm$ . 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	-8.3	-2.1	0.156	20	90.0	-5.946	0.00015 (0.00015)	401	0.102 (0.30)	30936	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	16.8	-50.0	70.0	-613	-40.0	10.0	2273	15.7	20.0	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	-7.0	-1.6	0.154	20	90.0	-8.848	0.00012 (0.00012)	399	0.083 (0.20)	31511	0

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	131 di 187

### 11.3 Verifica parapetto

#### DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.

**NOME SEZIONE:** parapetto 40-Rck40

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:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

#### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	188.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio:	Poligonale
Classe Conglomerato:	C32/40

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



**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 00 405	A	132 di 187

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.0	8.0	16
2	-42.0	32.0	16
3	42.0	32.0	16
4	42.0	8.0	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  
 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	Mx	My	Vy	Vx
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	Mx	My
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	Mx	My
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 (8940)	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 00 405	A	133 di 187

**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 (8940)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.2 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 19.4 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	0	680	0	0	14031	0	20.633	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	-0.00816	-50.0	40.0	-0.00194	42.0	32.0	-0.01826	-42.0	8.0

**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.



**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 00 405	A	134 di 187

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	0.000679890	-0.023695587	0.161	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]  
 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	15462	32.0	100.0	0.0031	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	3.7	-50.0	40.0	-155	-42.0	8.0	1528	10.1	21.0	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	3.7	-50.0	40.0	-155	-42.0	8.0	1528	10.1	21.0	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 =  $1.7 * e * s * srm$ . 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
-------	-----	----	----	----	---	----	-----	------	-----	----	---------	---------



**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 00 405	A	135 di 187

1	S	-1.6	-0.3	0.152	16	72.0-192.021	0.00003 (0.00003)	333	0.018 (0.30)	8940	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	3.7	-50.0	40.0	-155	-42.0	8.0	1528	10.1	21.0	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	72.0-192.021	0.00003 (0.00003)	333	0.018 (0.20)	8940	0	

## 11.4 Verifica setto e soletta interni

### Verifica soletta orizzontale

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**

**NOME SEZIONE: soletta30-Rck40**

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: Moderat. aggressive  
 Riferimento Sforzi assegnati: Assi x,y principali d'inerzia  
 Riferimento alla sismicità: Zona non sismica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

**CALCESTRUZZO -**

Classe:	C32/40
Resis. compr. di calcolo fcd:	188.00 daN/cm <sup>2</sup>
Resis. compr. ridotta fcd':	0.00 daN/cm <sup>2</sup>
Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020
Def.unit. ultima ecu:	0.0035
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo
Modulo Elastico Normale Ec:	352205 daN/cm <sup>2</sup>
Resis. media a trazione fctm:	31.00 daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20 daN/cm <sup>2</sup>
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20 daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300 mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40 daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200 mm

**ACCIAIO -**

Tipo:	B450C
Resist. caratt. snervam. fyk:	4500.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. caratt. rottura ftk:	4500.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. snerv. di calcolo fyd:	3913.0 daN/cm <sup>2</sup>
Resist. ultima di calcolo ftd:	3913.0 daN/cm <sup>2</sup>
Deform. ultima di calcolo Epu:	0.068



**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 00 405	A	136 di 187

Modulo Elastico Ef	2000000	daN/cm <sup>2</sup>
Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
Coeff. Aderenza istantaneo $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	1.00	
Coeff. Aderenza differito $\beta_1 \cdot \beta_2$ :	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	3600.0	daN/cm <sup>2</sup>

**CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO**

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	30.0
3	50.0	30.0
4	50.0	0.0

**DATI BARRE ISOLATE**

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-43.0	7.0	16
2	-43.0	23.0	16
3	43.0	23.0	16
4	43.0	7.0	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  
 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	1225	5523	0	7160	0

**COMB. RARE (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 00 405	A	137 di 187

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	885	3991	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	885	3991 (5105)	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	885	3991 (5105)	0 (0)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.2 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 14.4 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 [cm<sup>2</sup>] 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	1225	5523	0	1219	10040	0	1.818	-----



**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 00 405	A	138 di 187

**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	-0.00588	-50.0	30.0	-0.00161	43.0	23.0	-0.01328	-43.0	7.0

**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	0.000729615	-0.018388458	----	----

**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 <sup>2</sup> ]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	7160	13151	23.0	100.0	0.0044	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/cm <sup>2</sup> ]
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 <sup>2</sup> ]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [cm <sup>2</sup> ] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm <sup>2</sup> ] 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	55.4	-50.0	30.0	-1871	-43.0	7.0	1121	10.1	16.0	1.00

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - MASSIME TENSIONI NORMALI ED 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 00 405	A	139 di 187

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	55.4	-50.0	30.0	-1871	-43.0	7.0	1121	10.1	16.0	0.50

**COMBINAZIONI FREQUENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Ver.	Descrizione
S1	Massima tensione [daN/cm <sup>2</sup> ] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [daN/cm <sup>2</sup> ] 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) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(fctm/S2) <sup>2</sup> = 1-Beta12*(Mfess/M) <sup>2</sup>
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 * sm . 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	sm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-24.2	-5.9	0.155	16	62.0	0.182	0.00037 (0.00037)	267	0.170 (0.30)	5105	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	55.4	-50.0	30.0	-1871	-43.0	7.0	1121	10.1	16.0	0.50

**COMBINAZIONI QUASI PERMANENTI IN ESERCIZIO - APERTURA FESSURE**

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	sm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-24.2	-5.9	0.155	16	62.0	0.182	0.00037 (0.00037)	267	0.170 (0.20)	5105	0

Verifica setto verticale

**DATI GENERALI SEZIONE IN C.A.**  
**NOME SEZIONE: setto30-Rck40**

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:	Moderat. aggressive
Riferimento Sforzi assegnati:	Assi x,y principali d'inerzia
Riferimento alla sismicità:	Zona non sismica

**CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI**

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40
	Resis. compr. di calcolo fcd:	188.00 daN/cm <sup>2</sup>
	Resis. compr. ridotta fcd':	0.00 daN/cm <sup>2</sup>



**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 00 405	A	140 di 187

Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
Modulo Elastico Normale Ec:	352205	daN/cm <sup>2</sup>
Resis. media a trazione fctm:	31.00	daN/cm <sup>2</sup>
Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
Sc limite S.L.E. comb. Rare:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.300	mm
Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	149.40	daN/cm <sup>2</sup>
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm

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

#### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
 Classe Conglomerato: C32/40

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	30.0
3	50.0	30.0
4	50.0	0.0

#### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.2	7.8	16
2	-42.2	22.2	16
3	42.2	22.2	16
4	42.2	7.8	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  
 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



**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 00 405	A	141 di 187

**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	9533	2544	0	1225	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	6950	1839	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	6950	1839 (6092)	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	6950	1839 (6092)	0 (0)	

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 7.0 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 12.8 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 00 405	A	142 di 187

**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 [cm <sup>2</sup> ] 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	9533	2544	0	9515	10881	0	4.277	----

**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	-0.00493	-50.0	30.0	-0.00161	42.2	22.2	-0.01105	-42.2	7.8

**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	0.000655333	-0.016159985	----	----

**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 <sup>2</sup> ]

N°Comb	Ver	Vsdu	Vwct	d	bw	Ro	Scp
1	S	1225	13874	22.2	100.0	0.0045	0.3



**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 00 405	A	143 di 187

**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<sup>2</sup>]  
 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<sup>2</sup>]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [cm<sup>2</sup>] in zona tesa considerata aderente alle barre  
 As eff. Area barre [cm<sup>2</sup>] 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	25.6	-50.0	30.0	-540	-42.2	7.8	1016	10.1	14.4	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	25.6	-50.0	30.0	-540	-42.2	7.8	1016	10.1	14.4	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/cm<sup>2</sup>] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [daN/cm<sup>2</sup>] 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)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(fctm/S2)<sup>2</sup> = 1-Beta12\*(Mfess/M)<sup>2</sup>  
 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	-9.4	-1.5	0.145	16	70.0	-4.486	0.00011 (0.00011)	263	0.048 (0.30)	6092	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	25.6	-50.0	30.0	-540	-42.2	7.8	1016	10.1	14.4	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	-9.4	-1.5	0.145	16	70.0	-4.486	0.00011 (0.00011)	263	0.048 (0.20)	6092	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 00 405	A	144 di 187

## 12 TABULATO DI CALCOLO

### 12.1 Condizioni di carico

SAP2000 11/29/16 10:03:53

Table: Element Forces - Frames

Frame	Station m	OutputCase	P KN	V2 KN	M3 KN-m
2	0.00000	1	1.875E-12	130.210	-47.8690
2	0.32500	1	1.875E-12	139.570	-91.7081
2	0.00000	2	-1.042E-13	-1.979	0.1991
2	0.32500	2	-1.042E-13	-1.979	0.8424
2	0.00000	3	-258.265	13.008	488.2989
2	0.32500	3	-258.265	5.858	485.2331
2	0.00000	6	-1.302E-14	2.620	107.4959
2	0.32500	6	-1.302E-14	2.620	106.6445
2	0.00000	7	-1.546E-14	3.155	129.4837
2	0.32500	7	-1.546E-14	3.155	128.4581
2	0.00000	8	-303.815	14.761	578.8493
2	0.32500	8	-303.815	7.611	575.2138
2	0.00000	9	18.100	13.938	559.8344
2	0.32500	9	18.100	13.938	555.3045
2	0.00000	10	1.888E-13	7.864	-2.7910
2	0.32500	10	1.888E-13	7.864	-5.3467
2	0.00000	4	-1.107E-13	-1.849	0.1744
2	0.32500	4	-1.107E-13	-1.849	0.7752
2	0.00000	5	-6.511E-14	-1.106	0.1113
2	0.32500	5	-6.511E-14	-1.106	0.4709
2	0.00000	2a	-4.167E-13	-5.231	0.5263
2	0.32500	2a	-4.167E-13	-5.231	2.2262
2	0.00000	4a	-2.848E-14	-1.618	0.1604
2	0.32500	4a	-2.848E-14	-1.618	0.6863
2	0.00000	COMBcond2	-1.042E-13	-1.979	0.5263
2	0.32500	COMBcond2	-1.042E-13	-1.979	2.2262
2	0.00000	COMBcond2	-4.167E-13	-5.231	0.1991
2	0.32500	COMBcond2	-4.167E-13	-5.231	0.8424
2	0.00000	COMBcond4	-1.392E-13	-3.467	0.3348
2	0.32500	COMBcond4	-1.392E-13	-3.467	1.4615
3	0.00000	1	1.875E-12	106.056	-91.7081
3	0.71000	1	1.875E-12	126.504	-174.2670
3	0.71000	1	1.875E-12	83.838	-174.2670
3	1.42000	1	1.875E-12	104.286	-241.0512
3	1.42000	1	1.875E-12	64.753	-241.0512
3	2.13000	1	1.875E-12	85.201	-294.2851
3	2.13000	1	1.875E-12	48.554	-294.2851
3	2.84000	1	1.875E-12	69.002	-336.0174
3	2.84000	1	1.875E-12	34.941	-336.0174
3	3.55000	1	1.875E-12	55.389	-368.0843
3	3.55000	1	1.875E-12	23.573	-368.0843
3	4.26000	1	1.875E-12	44.021	-392.0804
3	4.26000	1	1.875E-12	14.080	-392.0804
3	4.97000	1	1.875E-12	34.528	-409.3362
3	4.97000	1	1.875E-12	6.066	-409.3362
3	5.68000	1	1.875E-12	26.514	-420.9022
3	5.68000	1	1.875E-12	-0.880	-420.9022
3	6.39000	1	1.875E-12	19.568	-427.5365
3	6.39000	1	1.875E-12	-7.181	-427.5365
3	7.10000	1	1.875E-12	13.267	-429.6968
3	7.10000	1	1.875E-12	-13.267	-429.6968
3	7.81000	1	1.875E-12	7.181	-427.5365
3	7.81000	1	1.875E-12	-19.568	-427.5365
3	8.52000	1	1.875E-12	0.880	-420.9022
3	8.52000	1	1.875E-12	-26.514	-420.9022
3	9.23000	1	1.875E-12	-6.066	-409.3362
3	9.23000	1	1.875E-12	-34.528	-409.3362
3	9.94000	1	1.875E-12	-14.080	-392.0804
3	9.94000	1	1.875E-12	-44.021	-392.0804

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	145 di 187

3	10.65000	1	1.875E-12	-23.573	-368.0843
3	10.65000	1	1.875E-12	-55.389	-368.0843
3	11.36000	1	1.875E-12	-34.941	-336.0174
3	11.36000	1	1.875E-12	-69.002	-336.0174
3	12.07000	1	1.875E-12	-48.554	-294.2851
3	12.07000	1	1.875E-12	-85.201	-294.2851
3	12.78000	1	1.875E-12	-64.753	-241.0512
3	12.78000	1	1.875E-12	-104.286	-241.0512
3	13.49000	1	1.875E-12	-83.838	-174.2670
3	13.49000	1	1.875E-12	-126.504	-174.2670
3	14.20000	1	1.875E-12	-106.056	-91.7081
3	0.00000	2	-1.042E-13	-4.380	0.8424
3	0.71000	2	-1.042E-13	-4.380	3.9520
3	0.71000	2	-1.042E-13	-8.348	3.9520
3	1.42000	2	-1.042E-13	-8.348	9.8789
3	1.42000	2	-1.042E-13	-12.987	9.8789
3	2.13000	2	-1.042E-13	-12.987	19.0997
3	2.13000	2	-1.042E-13	-18.290	19.0997
3	2.84000	2	-1.042E-13	-18.290	32.0854
3	2.84000	2	-1.042E-13	-24.239	32.0854
3	3.55000	2	-1.042E-13	-15.384	46.8599
3	3.55000	2	-1.042E-13	-21.948	46.8599
3	4.26000	2	-1.042E-13	-10.517	58.3847
3	4.26000	2	-1.042E-13	-17.646	58.3847
3	4.97000	2	-1.042E-13	-6.215	66.8554
3	4.97000	2	-1.042E-13	-13.849	66.8554
3	5.68000	2	-1.042E-13	-2.418	72.6302
3	5.68000	2	-1.042E-13	-10.488	72.6302
3	6.39000	2	-1.042E-13	0.943	76.0187
3	6.39000	2	-1.042E-13	-7.488	76.0187
3	7.10000	2	-1.042E-13	3.943	77.2771
3	7.10000	2	-1.042E-13	-4.771	77.2771
3	7.81000	2	-1.042E-13	6.660	76.6065
3	7.81000	2	-1.042E-13	-2.258	76.6065
3	8.52000	2	-1.042E-13	9.173	74.1519
3	8.52000	2	-1.042E-13	0.129	74.1519
3	9.23000	2	-1.042E-13	11.560	70.0026
3	9.23000	2	-1.042E-13	2.465	70.0026
3	9.94000	2	-1.042E-13	13.896	64.1942
3	9.94000	2	-1.042E-13	4.824	64.1942
3	10.65000	2	-1.042E-13	16.255	56.7112
3	10.65000	2	-1.042E-13	7.270	56.7112
3	11.36000	2	-1.042E-13	18.701	47.4915
3	11.36000	2	-1.042E-13	9.862	47.4915
3	12.07000	2	-1.042E-13	21.293	36.4318
3	12.07000	2	-1.042E-13	12.648	36.4318
3	12.78000	2	-1.042E-13	24.079	23.3934
3	12.78000	2	-1.042E-13	15.668	23.3934
3	13.49000	2	-1.042E-13	19.210	10.1436
3	13.49000	2	-1.042E-13	11.057	10.1436
3	14.20000	2	-1.042E-13	11.057	2.2934
3	0.00000	3	-258.265	25.427	485.2331
3	0.71000	3	-258.265	9.807	472.7248
3	0.71000	3	-258.265	32.926	472.7248
3	1.42000	3	-258.265	17.306	454.8922
3	1.42000	3	-258.265	37.172	454.8922
3	2.13000	3	-258.265	21.552	434.0450
3	2.13000	3	-258.265	38.621	434.0450
3	2.84000	3	-258.265	23.001	412.1695
3	2.84000	3	-258.265	37.706	412.1695
3	3.55000	3	-258.265	22.086	390.9434
3	3.55000	3	-258.265	34.840	390.9434
3	4.26000	3	-258.265	19.220	371.7524
3	4.26000	3	-258.265	30.411	371.7524
3	4.97000	3	-258.265	14.791	355.7055
3	4.97000	3	-258.265	24.790	355.7055
3	5.68000	3	-258.265	9.170	343.6494
3	5.68000	3	-258.265	18.330	343.6494
3	6.39000	3	-258.265	2.710	336.1800
3	6.39000	3	-258.265	11.372	336.1800
3	7.10000	3	-258.265	-4.248	333.6511
3	7.10000	3	-258.265	4.248	333.6511
3	7.81000	3	-258.265	-11.372	336.1800
3	7.81000	3	-258.265	-2.710	336.1800
3	8.52000	3	-258.265	-18.330	343.6494

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	146 di 187

3	8.52000	3	-258.265	-9.170	343.6494
3	9.23000	3	-258.265	-24.790	355.7055
3	9.23000	3	-258.265	-14.791	355.7055
3	9.94000	3	-258.265	-30.411	371.7524
3	9.94000	3	-258.265	-19.220	371.7524
3	10.65000	3	-258.265	-34.840	390.9434
3	10.65000	3	-258.265	-22.086	390.9434
3	11.36000	3	-258.265	-37.706	412.1695
3	11.36000	3	-258.265	-23.001	412.1695
3	12.07000	3	-258.265	-38.621	434.0450
3	12.07000	3	-258.265	-21.552	434.0450
3	12.78000	3	-258.265	-37.172	454.8922
3	12.78000	3	-258.265	-17.306	454.8922
3	13.49000	3	-258.265	-32.926	472.7248
3	13.49000	3	-258.265	-9.807	472.7248
3	14.20000	3	-258.265	-25.427	485.2331
3	0.00000	6	-1.302E-14	5.011	106.6445
3	0.71000	6	-1.302E-14	5.011	103.0870
3	0.71000	6	-1.302E-14	7.500	103.0870
3	1.42000	6	-1.302E-14	7.500	97.7623
3	1.42000	6	-1.302E-14	9.301	97.7623
3	2.13000	6	-1.302E-14	9.301	91.1582
3	2.13000	6	-1.302E-14	10.515	91.1582
3	2.84000	6	-1.302E-14	10.515	83.6928
3	2.84000	6	-1.302E-14	11.231	83.6928
3	3.55000	6	-1.302E-14	11.231	75.7186
3	3.55000	6	-1.302E-14	11.535	75.7186
3	4.26000	6	-1.302E-14	11.535	67.5290
3	4.26000	6	-1.302E-14	11.502	67.5290
3	4.97000	6	-1.302E-14	11.502	59.3629
3	4.97000	6	-1.302E-14	11.199	59.3629
3	5.68000	6	-1.302E-14	11.199	51.4115
3	5.68000	6	-1.302E-14	10.687	51.4115
3	6.39000	6	-1.302E-14	10.687	43.8240
3	6.39000	6	-1.302E-14	10.016	43.8240
3	7.10000	6	-1.302E-14	10.016	36.7130
3	7.10000	6	-1.302E-14	9.230	36.7130
3	7.81000	6	-1.302E-14	9.230	30.1600
3	7.81000	6	-1.302E-14	8.365	30.1600
3	8.52000	6	-1.302E-14	8.365	24.2208
3	8.52000	6	-1.302E-14	7.452	24.2208
3	9.23000	6	-1.302E-14	7.452	18.9300
3	9.23000	6	-1.302E-14	6.514	18.9300
3	9.94000	6	-1.302E-14	6.514	14.3051
3	9.94000	6	-1.302E-14	5.570	14.3051
3	10.65000	6	-1.302E-14	5.570	10.3505
3	10.65000	6	-1.302E-14	4.634	10.3505
3	11.36000	6	-1.302E-14	4.634	7.0605
3	11.36000	6	-1.302E-14	3.716	7.0605
3	12.07000	6	-1.302E-14	3.716	4.4225
3	12.07000	6	-1.302E-14	2.822	4.4225
3	12.78000	6	-1.302E-14	2.822	2.4190
3	12.78000	6	-1.302E-14	1.957	2.4190
3	13.49000	6	-1.302E-14	1.957	1.0296
3	13.49000	6	-1.302E-14	1.123	1.0296
3	14.20000	6	-1.302E-14	1.123	0.2324
3	0.00000	7	-1.546E-14	6.035	128.4581
3	0.71000	7	-1.546E-14	6.035	124.1730
3	0.71000	7	-1.546E-14	9.034	124.1730
3	1.42000	7	-1.546E-14	9.034	117.7591
3	1.42000	7	-1.546E-14	11.204	117.7591
3	2.13000	7	-1.546E-14	11.204	109.8042
3	2.13000	7	-1.546E-14	12.665	109.8042
3	2.84000	7	-1.546E-14	12.665	100.8117
3	2.84000	7	-1.546E-14	13.528	100.8117
3	3.55000	7	-1.546E-14	13.528	91.2065
3	3.55000	7	-1.546E-14	13.894	91.2065
3	4.26000	7	-1.546E-14	13.894	81.3417
3	4.26000	7	-1.546E-14	13.854	81.3417
3	4.97000	7	-1.546E-14	13.854	71.5053
3	4.97000	7	-1.546E-14	13.490	71.5053
3	5.68000	7	-1.546E-14	13.490	61.9275
3	5.68000	7	-1.546E-14	12.873	61.9275
3	6.39000	7	-1.546E-14	12.873	52.7880
3	6.39000	7	-1.546E-14	12.064	52.7880

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	147 di 187

3	7.10000	7	-1.546E-14	12.064	44.2224
3	7.10000	7	-1.546E-14	11.117	44.2224
3	7.81000	7	-1.546E-14	11.117	36.3291
3	7.81000	7	-1.546E-14	10.076	36.3291
3	8.52000	7	-1.546E-14	10.076	29.1751
3	8.52000	7	-1.546E-14	8.976	29.1751
3	9.23000	7	-1.546E-14	8.976	22.8021
3	9.23000	7	-1.546E-14	7.846	22.8021
3	9.94000	7	-1.546E-14	7.846	17.2312
3	9.94000	7	-1.546E-14	6.709	17.2312
3	10.65000	7	-1.546E-14	6.709	12.4676
3	10.65000	7	-1.546E-14	5.582	12.4676
3	11.36000	7	-1.546E-14	5.582	8.5047
3	11.36000	7	-1.546E-14	4.475	8.5047
3	12.07000	7	-1.546E-14	4.475	5.3271
3	12.07000	7	-1.546E-14	3.399	5.3271
3	12.78000	7	-1.546E-14	3.399	2.9138
3	12.78000	7	-1.546E-14	2.357	2.9138
3	13.49000	7	-1.546E-14	2.357	1.2402
3	13.49000	7	-1.546E-14	1.352	1.2402
3	14.20000	7	-1.546E-14	1.352	0.2799
3	0.00000	8	-303.815	28.700	575.2138
3	0.71000	8	-303.815	13.080	560.3817
3	0.71000	8	-303.815	37.593	560.3817
3	1.42000	8	-303.815	21.973	539.2359
3	1.42000	8	-303.815	42.627	539.2359
3	2.13000	8	-303.815	27.007	514.5155
3	2.13000	8	-303.815	44.345	514.5155
3	2.84000	8	-303.815	28.725	488.5757
3	2.84000	8	-303.815	43.260	488.5757
3	3.55000	8	-303.815	27.640	463.4060
3	3.55000	8	-303.815	39.862	463.4060
3	4.26000	8	-303.815	24.242	440.6494
3	4.26000	8	-303.815	34.610	440.6494
3	4.97000	8	-303.815	18.990	421.6212
3	4.97000	8	-303.815	27.945	421.6212
3	5.68000	8	-303.815	12.325	407.3252
3	5.68000	8	-303.815	20.285	407.3252
3	6.39000	8	-303.815	4.665	398.4679
3	6.39000	8	-303.815	12.034	398.4679
3	7.10000	8	-303.815	-3.586	395.4692
3	7.10000	8	-303.815	3.586	395.4692
3	7.81000	8	-303.815	-12.034	398.4679
3	7.81000	8	-303.815	-4.665	398.4679
3	8.52000	8	-303.815	-20.285	407.3252
3	8.52000	8	-303.815	-12.325	407.3252
3	9.23000	8	-303.815	-27.945	421.6212
3	9.23000	8	-303.815	-18.990	421.6212
3	9.94000	8	-303.815	-34.610	440.6494
3	9.94000	8	-303.815	-24.242	440.6494
3	10.65000	8	-303.815	-39.862	463.4060
3	10.65000	8	-303.815	-27.640	463.4060
3	11.36000	8	-303.815	-43.260	488.5757
3	11.36000	8	-303.815	-28.725	488.5757
3	12.07000	8	-303.815	-44.345	514.5155
3	12.07000	8	-303.815	-27.007	514.5155
3	12.78000	8	-303.815	-42.627	539.2359
3	12.78000	8	-303.815	-21.973	539.2359
3	13.49000	8	-303.815	-37.593	560.3817
3	13.49000	8	-303.815	-13.080	560.3817
3	14.20000	8	-303.815	-28.700	575.2138
3	0.00000	9	18.100	26.711	555.3045
3	0.71000	9	18.100	26.711	536.3394
3	0.71000	9	18.100	40.132	536.3394
3	1.42000	9	18.100	40.132	507.8459
3	1.42000	9	18.100	49.990	507.8459
3	2.13000	9	18.100	49.990	472.3529
3	2.13000	9	18.100	56.799	472.3529
3	2.84000	9	18.100	56.799	432.0258
3	2.84000	9	18.100	61.033	432.0258
3	3.55000	9	18.100	61.033	388.6924
3	3.55000	9	18.100	63.127	388.6924
3	4.26000	9	18.100	63.127	343.8721
3	4.26000	9	18.100	63.471	343.8721
3	4.97000	9	18.100	63.471	298.8076

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	148 di 187

3	4.97000	9	18.100	62.409	298.8076
3	5.68000	9	18.100	62.409	254.4969
3	5.68000	9	18.100	60.241	254.4969
3	6.39000	9	18.100	60.241	211.7259
3	6.39000	9	18.100	57.219	211.7259
3	7.10000	9	18.100	57.219	171.1001
3	7.10000	9	18.100	53.556	171.1001
3	7.81000	9	18.100	53.556	133.0752
3	7.81000	9	18.100	49.421	133.0752
3	8.52000	9	18.100	49.421	97.9863
3	8.52000	9	18.100	44.946	97.9863
3	9.23000	9	18.100	44.946	66.0750
3	9.23000	9	18.100	40.226	66.0750
3	9.94000	9	18.100	40.226	37.5142
3	9.94000	9	18.100	35.328	37.5142
3	10.65000	9	18.100	35.328	12.4313
3	10.65000	9	18.100	30.286	12.4313
3	11.36000	9	18.100	30.286	-9.0717
3	11.36000	9	18.100	25.111	-9.0717
3	12.07000	9	18.100	25.111	-26.9005
3	12.07000	9	18.100	19.792	-26.9005
3	12.78000	9	18.100	19.792	-40.9529
3	12.78000	9	18.100	14.300	-40.9529
3	13.49000	9	18.100	14.300	-51.1061
3	13.49000	9	18.100	8.593	-51.1061
3	14.20000	9	18.100	8.593	-57.2068
3	0.00000	10	1.888E-13	6.777	-5.3467
3	0.71000	10	1.888E-13	6.777	-10.1586
3	0.71000	10	1.888E-13	5.481	-10.1586
3	1.42000	10	1.888E-13	5.481	-14.0501
3	1.42000	10	1.888E-13	4.367	-14.0501
3	2.13000	10	1.888E-13	4.367	-17.1510
3	2.13000	10	1.888E-13	3.423	-17.1510
3	2.84000	10	1.888E-13	3.423	-19.5811
3	2.84000	10	1.888E-13	2.629	-19.5811
3	3.55000	10	1.888E-13	2.629	-21.4478
3	3.55000	10	1.888E-13	1.967	-21.4478
3	4.26000	10	1.888E-13	1.967	-22.8442
3	4.26000	10	1.888E-13	1.414	-22.8442
3	4.97000	10	1.888E-13	1.414	-23.8480
3	4.97000	10	1.888E-13	0.947	-23.8480
3	5.68000	10	1.888E-13	0.947	-24.5207
3	5.68000	10	1.888E-13	0.543	-24.5207
3	6.39000	10	1.888E-13	0.543	-24.9064
3	6.39000	10	1.888E-13	0.177	-24.9064
3	7.10000	10	1.888E-13	0.177	-25.0320
3	7.10000	10	1.888E-13	-0.177	-25.0320
3	7.81000	10	1.888E-13	-0.177	-24.9064
3	7.81000	10	1.888E-13	-0.543	-24.9064
3	8.52000	10	1.888E-13	-0.543	-24.5207
3	8.52000	10	1.888E-13	-0.947	-24.5207
3	9.23000	10	1.888E-13	-0.947	-23.8480
3	9.23000	10	1.888E-13	-1.414	-23.8480
3	9.94000	10	1.888E-13	-1.414	-22.8442
3	9.94000	10	1.888E-13	-1.967	-22.8442
3	10.65000	10	1.888E-13	-1.967	-21.4478
3	10.65000	10	1.888E-13	-2.629	-21.4478
3	11.36000	10	1.888E-13	-2.629	-19.5811
3	11.36000	10	1.888E-13	-3.423	-19.5811
3	12.07000	10	1.888E-13	-3.423	-17.1510
3	12.07000	10	1.888E-13	-4.367	-17.1510
3	12.78000	10	1.888E-13	-4.367	-14.0501
3	12.78000	10	1.888E-13	-5.481	-14.0501
3	13.49000	10	1.888E-13	-5.481	-10.1586
3	13.49000	10	1.888E-13	-6.777	-10.1586
3	14.20000	10	1.888E-13	-6.777	-5.3467
3	0.00000	4	-1.107E-13	-4.319	0.7752
3	0.71000	4	-1.107E-13	-4.319	3.8418
3	0.71000	4	-1.107E-13	-8.851	3.8418
3	1.42000	4	-1.107E-13	-8.851	10.1258
3	1.42000	4	-1.107E-13	-14.522	10.1258
3	2.13000	4	-1.107E-13	-14.522	20.4365
3	2.13000	4	-1.107E-13	-21.325	20.4365
3	2.84000	4	-1.107E-13	-21.325	35.5776
3	2.84000	4	-1.107E-13	-29.243	35.5776



**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 00 405	A	149 di 187

3	3.55000	4	-1.107E-13	-29.243	56.3399
3	3.55000	4	-1.107E-13	-38.241	56.3399
3	4.26000	4	-1.107E-13	-27.376	81.2638
3	4.26000	4	-1.107E-13	-37.401	81.2638
3	4.97000	4	-1.107E-13	-18.586	101.1395
3	4.97000	4	-1.107E-13	-29.553	101.1395
3	5.68000	4	-1.107E-13	-10.738	115.4431
3	5.68000	4	-1.107E-13	-22.542	115.4431
3	6.39000	4	-1.107E-13	-3.727	124.7685
3	6.39000	4	-1.107E-13	-16.247	124.7685
3	7.10000	4	-1.107E-13	2.568	129.6248
3	7.10000	4	-1.107E-13	-10.542	129.6248
3	7.81000	4	-1.107E-13	8.273	130.4300
3	7.81000	4	-1.107E-13	-5.292	130.4300
3	8.52000	4	-1.107E-13	13.523	127.5079
3	8.52000	4	-1.107E-13	-0.364	127.5079
3	9.23000	4	-1.107E-13	18.451	121.0869
3	9.23000	4	-1.107E-13	4.372	121.0869
3	9.94000	4	-1.107E-13	23.187	111.3033
3	9.94000	4	-1.107E-13	9.041	111.3033
3	10.65000	4	-1.107E-13	27.856	98.2046
3	10.65000	4	-1.107E-13	13.757	98.2046
3	11.36000	4	-1.107E-13	32.572	81.7577
3	11.36000	4	-1.107E-13	18.621	81.7577
3	12.07000	4	-1.107E-13	37.436	61.8573
3	12.07000	4	-1.107E-13	23.718	61.8573
3	12.78000	4	-1.107E-13	42.533	38.3382
3	12.78000	4	-1.107E-13	29.113	38.3382
3	13.49000	4	-1.107E-13	30.968	16.4161
3	13.49000	4	-1.107E-13	17.883	16.4161
3	14.20000	4	-1.107E-13	17.883	3.7188
3	0.00000	5	-6.511E-14	-2.448	0.4709
3	0.71000	5	-6.511E-14	-2.448	2.2092
3	0.71000	5	-6.511E-14	-4.666	2.2092
3	1.42000	5	-6.511E-14	-4.666	5.5223
3	1.42000	5	-6.511E-14	-7.260	5.5223
3	2.13000	5	-6.511E-14	-7.260	10.6768
3	2.13000	5	-6.511E-14	-10.224	10.6768
3	2.84000	5	-6.511E-14	-10.224	17.9360
3	2.84000	5	-6.511E-14	-13.550	17.9360
3	3.55000	5	-6.511E-14	-8.600	26.1950
3	3.55000	5	-6.511E-14	-12.269	26.1950
3	4.26000	5	-6.511E-14	-5.879	32.6374
3	4.26000	5	-6.511E-14	-9.864	32.6374
3	4.97000	5	-6.511E-14	-3.474	37.3726
3	4.97000	5	-6.511E-14	-7.742	37.3726
3	5.68000	5	-6.511E-14	-1.352	40.6008
3	5.68000	5	-6.511E-14	-5.863	40.6008
3	6.39000	5	-6.511E-14	0.527	42.4949
3	6.39000	5	-6.511E-14	-4.186	42.4949
3	7.10000	5	-6.511E-14	2.204	43.1984
3	7.10000	5	-6.511E-14	-2.667	43.1984
3	7.81000	5	-6.511E-14	3.723	42.8235
3	7.81000	5	-6.511E-14	-1.262	42.8235
3	8.52000	5	-6.511E-14	5.128	41.4514
3	8.52000	5	-6.511E-14	0.072	41.4514
3	9.23000	5	-6.511E-14	6.462	39.1319
3	9.23000	5	-6.511E-14	1.378	39.1319
3	9.94000	5	-6.511E-14	7.768	35.8849
3	9.94000	5	-6.511E-14	2.697	35.8849
3	10.65000	5	-6.511E-14	9.087	31.7019
3	10.65000	5	-6.511E-14	4.064	31.7019
3	11.36000	5	-6.511E-14	10.454	26.5481
3	11.36000	5	-6.511E-14	5.513	26.5481
3	12.07000	5	-6.511E-14	11.903	20.3656
3	12.07000	5	-6.511E-14	7.071	20.3656
3	12.78000	5	-6.511E-14	13.461	13.0770
3	12.78000	5	-6.511E-14	8.759	13.0770
3	13.49000	5	-6.511E-14	10.739	5.6703
3	13.49000	5	-6.511E-14	6.181	5.6703
3	14.20000	5	-6.511E-14	6.181	1.2820
3	0.00000	2a	-4.167E-13	-11.575	2.2262
3	0.71000	2a	-4.167E-13	-11.575	10.4447
3	0.71000	2a	-4.167E-13	-22.062	10.4447
3	1.42000	2a	-4.167E-13	-22.062	26.1084

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	150 di 187

3	1.42000	2a	-4.167E-13	-34.323	26.1084
3	2.13000	2a	-4.167E-13	-34.323	50.4777
3	2.13000	2a	-4.167E-13	-48.337	50.4777
3	2.84000	2a	-4.167E-13	-48.337	84.7972
3	2.84000	2a	-4.167E-13	-64.060	84.7972
3	3.55000	2a	-4.167E-13	-40.657	123.8440
3	3.55000	2a	-4.167E-13	-58.005	123.8440
3	4.26000	2a	-4.167E-13	-27.794	154.3025
3	4.26000	2a	-4.167E-13	-46.636	154.3025
3	4.97000	2a	-4.167E-13	-16.425	176.6893
3	4.97000	2a	-4.167E-13	-36.601	176.6893
3	5.68000	2a	-4.167E-13	-6.391	191.9513
3	5.68000	2a	-4.167E-13	-27.718	191.9513
3	6.39000	2a	-4.167E-13	2.492	200.9065
3	6.39000	2a	-4.167E-13	-19.789	200.9065
3	7.10000	2a	-4.167E-13	10.421	204.2322
3	7.10000	2a	-4.167E-13	-12.609	204.2322
3	7.81000	2a	-4.167E-13	17.601	202.4600
3	7.81000	2a	-4.167E-13	-5.968	202.4600
3	8.52000	2a	-4.167E-13	24.242	195.9729
3	8.52000	2a	-4.167E-13	0.340	195.9729
3	9.23000	2a	-4.167E-13	30.550	185.0069
3	9.23000	2a	-4.167E-13	6.516	185.0069
3	9.94000	2a	-4.167E-13	36.726	169.6560
3	9.94000	2a	-4.167E-13	12.749	169.6560
3	10.65000	2a	-4.167E-13	42.959	149.8795
3	10.65000	2a	-4.167E-13	19.213	149.8795
3	11.36000	2a	-4.167E-13	49.424	125.5133
3	11.36000	2a	-4.167E-13	26.063	125.5133
3	12.07000	2a	-4.167E-13	56.273	96.2839
3	12.07000	2a	-4.167E-13	33.428	96.2839
3	12.78000	2a	-4.167E-13	63.639	61.8253
3	12.78000	2a	-4.167E-13	41.409	61.8253
3	13.49000	2a	-4.167E-13	50.770	26.8081
3	13.49000	2a	-4.167E-13	29.221	26.8081
3	14.20000	2a	-4.167E-13	29.221	6.0612
3	0.00000	4a	-2.848E-14	-3.628	0.6863
3	0.71000	4a	-2.848E-14	-3.628	3.2622
3	0.71000	4a	-2.848E-14	-7.042	3.2622
3	1.42000	4a	-2.848E-14	-7.042	8.2620
3	1.42000	4a	-2.848E-14	-11.111	8.2620
3	2.13000	4a	-2.848E-14	-11.111	16.1508
3	2.13000	4a	-2.848E-14	-15.828	16.1508
3	2.84000	4a	-2.848E-14	-15.256	27.3770
3	2.84000	4a	-2.848E-14	-20.606	27.3770
3	3.55000	4a	-2.848E-14	-10.453	38.4031
3	3.55000	4a	-2.848E-14	-16.409	38.4031
3	4.26000	4a	-2.848E-14	-6.256	46.4492
3	4.26000	4a	-2.848E-14	-12.777	46.4492
3	4.97000	4a	-2.848E-14	-2.624	51.9168
3	4.97000	4a	-2.848E-14	-9.662	51.9168
3	5.68000	4a	-2.848E-14	0.491	55.1726
3	5.68000	4a	-2.848E-14	-7.010	55.1726
3	6.39000	4a	-2.848E-14	3.143	56.5453
3	6.39000	4a	-2.848E-14	-4.764	56.5453
3	7.10000	4a	-2.848E-14	5.389	56.3231
3	7.10000	4a	-2.848E-14	-2.865	56.3231
3	7.81000	4a	-2.848E-14	7.288	54.7533
3	7.81000	4a	-2.848E-14	-1.258	54.7533
3	8.52000	4a	-2.848E-14	8.895	52.0418
3	8.52000	4a	-2.848E-14	0.116	52.0418
3	9.23000	4a	-2.848E-14	10.269	48.3552
3	9.23000	4a	-2.848E-14	1.308	48.3552
3	9.94000	4a	-2.848E-14	11.461	43.8218
3	9.94000	4a	-2.848E-14	2.369	43.8218
3	10.65000	4a	-2.848E-14	12.522	38.5353
3	10.65000	4a	-2.848E-14	3.343	38.5353
3	11.36000	4a	-2.848E-14	13.496	32.5571
3	11.36000	4a	-2.848E-14	4.270	32.5571
3	12.07000	4a	-2.848E-14	14.423	25.9208
3	12.07000	4a	-2.848E-14	5.184	25.9208
3	12.78000	4a	-2.848E-14	15.337	18.6361
3	12.78000	4a	-2.848E-14	6.110	18.6361
3	13.49000	4a	-2.848E-14	16.263	10.6935
3	13.49000	4a	-2.848E-14	7.070	10.6935

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	151 di 187

3	14.20000	4a	-2.848E-14	12.933	2.7133
3	0.00000	COMBcond2	-1.042E-13	-4.380	2.2262
3	0.71000	COMBcond2	-1.042E-13	-4.380	10.4447
3	0.71000	COMBcond2	-1.042E-13	-8.348	10.4447
3	1.42000	COMBcond2	-1.042E-13	-8.348	26.1084
3	1.42000	COMBcond2	-1.042E-13	-12.987	26.1084
3	2.13000	COMBcond2	-1.042E-13	-12.987	50.4777
3	2.13000	COMBcond2	-1.042E-13	-18.290	50.4777
3	2.84000	COMBcond2	-1.042E-13	-18.290	84.7972
3	2.84000	COMBcond2	-1.042E-13	-24.239	84.7972
3	3.55000	COMBcond2	-1.042E-13	-15.384	123.8440
3	3.55000	COMBcond2	-1.042E-13	-21.948	123.8440
3	4.26000	COMBcond2	-1.042E-13	-10.517	154.3025
3	4.26000	COMBcond2	-1.042E-13	-17.646	154.3025
3	4.97000	COMBcond2	-1.042E-13	-6.215	176.6893
3	4.97000	COMBcond2	-1.042E-13	-13.849	176.6893
3	5.68000	COMBcond2	-1.042E-13	-2.418	191.9513
3	5.68000	COMBcond2	-1.042E-13	-10.488	191.9513
3	6.39000	COMBcond2	-1.042E-13	2.492	200.9065
3	6.39000	COMBcond2	-1.042E-13	-7.488	200.9065
3	7.10000	COMBcond2	-1.042E-13	10.421	204.2322
3	7.10000	COMBcond2	-1.042E-13	-4.771	204.2322
3	7.81000	COMBcond2	-1.042E-13	17.601	202.4600
3	7.81000	COMBcond2	-1.042E-13	-2.258	202.4600
3	8.52000	COMBcond2	-1.042E-13	24.242	195.9729
3	8.52000	COMBcond2	-1.042E-13	0.340	195.9729
3	9.23000	COMBcond2	-1.042E-13	30.550	185.0069
3	9.23000	COMBcond2	-1.042E-13	6.516	185.0069
3	9.94000	COMBcond2	-1.042E-13	36.726	169.6560
3	9.94000	COMBcond2	-1.042E-13	12.749	169.6560
3	10.65000	COMBcond2	-1.042E-13	42.959	149.8795
3	10.65000	COMBcond2	-1.042E-13	19.213	149.8795
3	11.36000	COMBcond2	-1.042E-13	49.424	125.5133
3	11.36000	COMBcond2	-1.042E-13	26.063	125.5133
3	12.07000	COMBcond2	-1.042E-13	56.273	96.2839
3	12.07000	COMBcond2	-1.042E-13	33.428	96.2839
3	12.78000	COMBcond2	-1.042E-13	63.639	61.8253
3	12.78000	COMBcond2	-1.042E-13	41.409	61.8253
3	13.49000	COMBcond2	-1.042E-13	50.770	26.8081
3	13.49000	COMBcond2	-1.042E-13	29.221	26.8081
3	14.20000	COMBcond2	-1.042E-13	29.221	6.0612
3	0.00000	COMBcond2	-4.167E-13	-11.575	0.8424
3	0.71000	COMBcond2	-4.167E-13	-11.575	3.9520
3	0.71000	COMBcond2	-4.167E-13	-22.062	3.9520
3	1.42000	COMBcond2	-4.167E-13	-22.062	9.8789
3	1.42000	COMBcond2	-4.167E-13	-34.323	9.8789
3	2.13000	COMBcond2	-4.167E-13	-34.323	19.0997
3	2.13000	COMBcond2	-4.167E-13	-48.337	19.0997
3	2.84000	COMBcond2	-4.167E-13	-48.337	32.0854
3	2.84000	COMBcond2	-4.167E-13	-64.060	32.0854
3	3.55000	COMBcond2	-4.167E-13	-40.657	46.8599
3	3.55000	COMBcond2	-4.167E-13	-58.005	46.8599
3	4.26000	COMBcond2	-4.167E-13	-27.794	58.3847
3	4.26000	COMBcond2	-4.167E-13	-46.636	58.3847
3	4.97000	COMBcond2	-4.167E-13	-16.425	66.8554
3	4.97000	COMBcond2	-4.167E-13	-36.601	66.8554
3	5.68000	COMBcond2	-4.167E-13	-6.391	72.6302
3	5.68000	COMBcond2	-4.167E-13	-27.718	72.6302
3	6.39000	COMBcond2	-4.167E-13	0.943	76.0187
3	6.39000	COMBcond2	-4.167E-13	-19.789	76.0187
3	7.10000	COMBcond2	-4.167E-13	3.943	77.2771
3	7.10000	COMBcond2	-4.167E-13	-12.609	77.2771
3	7.81000	COMBcond2	-4.167E-13	6.660	76.6065
3	7.81000	COMBcond2	-4.167E-13	-5.968	76.6065
3	8.52000	COMBcond2	-4.167E-13	9.173	74.1519
3	8.52000	COMBcond2	-4.167E-13	0.129	74.1519
3	9.23000	COMBcond2	-4.167E-13	11.560	70.0026
3	9.23000	COMBcond2	-4.167E-13	2.465	70.0026
3	9.94000	COMBcond2	-4.167E-13	13.896	64.1942
3	9.94000	COMBcond2	-4.167E-13	4.824	64.1942
3	10.65000	COMBcond2	-4.167E-13	16.255	56.7112
3	10.65000	COMBcond2	-4.167E-13	7.270	56.7112
3	11.36000	COMBcond2	-4.167E-13	18.701	47.4915
3	11.36000	COMBcond2	-4.167E-13	9.862	47.4915
3	12.07000	COMBcond2	-4.167E-13	21.293	36.4318

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	152 di 187

3	12.07000	COMBcond2	-4.167E-13	12.648	36.4318
3	12.78000	COMBcond2	-4.167E-13	24.079	23.3934
3	12.78000	COMBcond2	-4.167E-13	15.668	23.3934
3	13.49000	COMBcond2	-4.167E-13	19.210	10.1436
3	13.49000	COMBcond2	-4.167E-13	11.057	10.1436
3	14.20000	COMBcond2	-4.167E-13	11.057	2.2934
3	0.00000	COMBcond4	-1.392E-13	-7.947	1.4615
3	0.71000	COMBcond4	-1.392E-13	-7.947	7.1040
3	0.71000	COMBcond4	-1.392E-13	-15.893	7.1040
3	1.42000	COMBcond4	-1.392E-13	-15.893	18.3878
3	1.42000	COMBcond4	-1.392E-13	-25.633	18.3878
3	2.13000	COMBcond4	-1.392E-13	-25.633	36.5873
3	2.13000	COMBcond4	-1.392E-13	-37.153	36.5873
3	2.84000	COMBcond4	-1.392E-13	-36.581	62.9546
3	2.84000	COMBcond4	-1.392E-13	-49.849	62.9546
3	3.55000	COMBcond4	-1.392E-13	-39.696	94.7429
3	3.55000	COMBcond4	-1.392E-13	-54.650	94.7429
3	4.26000	COMBcond4	-1.392E-13	-33.632	127.7131
3	4.26000	COMBcond4	-1.392E-13	-50.179	127.7131
3	4.97000	COMBcond4	-1.392E-13	-21.211	153.0564
3	4.97000	COMBcond4	-1.392E-13	-39.216	153.0564
3	5.68000	COMBcond4	-1.392E-13	-10.248	170.6157
3	5.68000	COMBcond4	-1.392E-13	-29.552	170.6157
3	6.39000	COMBcond4	-1.392E-13	-0.584	181.3138
3	6.39000	COMBcond4	-1.392E-13	-21.011	181.3138
3	7.10000	COMBcond4	-1.392E-13	7.957	185.9479
3	7.10000	COMBcond4	-1.392E-13	-13.407	185.9479
3	7.81000	COMBcond4	-1.392E-13	15.561	185.1833
3	7.81000	COMBcond4	-1.392E-13	-6.549	185.1833
3	8.52000	COMBcond4	-1.392E-13	22.419	179.5497
3	8.52000	COMBcond4	-1.392E-13	-0.248	179.5497
3	9.23000	COMBcond4	-1.392E-13	28.720	169.4421
3	9.23000	COMBcond4	-1.392E-13	5.681	169.4421
3	9.94000	COMBcond4	-1.392E-13	34.649	155.1251
3	9.94000	COMBcond4	-1.392E-13	11.411	155.1251
3	10.65000	COMBcond4	-1.392E-13	40.379	136.7399
3	10.65000	COMBcond4	-1.392E-13	17.101	136.7399
3	11.36000	COMBcond4	-1.392E-13	46.069	114.3148
3	11.36000	COMBcond4	-1.392E-13	22.892	114.3148
3	12.07000	COMBcond4	-1.392E-13	51.860	87.7781
3	12.07000	COMBcond4	-1.392E-13	28.902	87.7781
3	12.78000	COMBcond4	-1.392E-13	57.870	56.9743
3	12.78000	COMBcond4	-1.392E-13	35.223	56.9743
3	13.49000	COMBcond4	-1.392E-13	47.231	27.1096
3	13.49000	COMBcond4	-1.392E-13	24.953	27.1096
3	14.20000	COMBcond4	-1.392E-13	30.816	6.4321
4	0.00000	1	1.875E-12	-139.570	-91.7081
4	0.32500	1	1.875E-12	-130.210	-47.8690
4	0.00000	2	-1.042E-13	5.306	2.2934
4	0.32500	2	-1.042E-13	5.306	0.5689
4	0.00000	3	-258.265	-5.858	485.2331
4	0.32500	3	-258.265	-13.008	488.2989
4	0.00000	6	-1.302E-14	0.538	0.2324
4	0.32500	6	-1.302E-14	0.538	0.0576
4	0.00000	7	-1.546E-14	0.648	0.2799
4	0.32500	7	-1.546E-14	0.648	0.0693
4	0.00000	8	-303.815	-7.611	575.2138
4	0.32500	8	-303.815	-14.761	578.8493
4	0.00000	9	18.100	4.236	-57.2068
4	0.32500	9	18.100	4.236	-58.5836
4	0.00000	10	1.888E-13	-7.864	-5.3467
4	0.32500	10	1.888E-13	-7.864	-2.7910
4	0.00000	4	-1.107E-13	8.600	3.7188
4	0.32500	4	-1.107E-13	8.600	0.9239
4	0.00000	5	-6.511E-14	2.966	1.2820
4	0.32500	5	-6.511E-14	2.966	0.3180
4	0.00000	2a	-4.167E-13	14.024	6.0612
4	0.32500	2a	-4.167E-13	14.024	1.5035
4	0.00000	4a	-2.848E-14	6.264	2.7133
4	0.32500	4a	-2.848E-14	6.264	0.6776
4	0.00000	COMBcond2	-1.042E-13	14.024	6.0612
4	0.32500	COMBcond2	-1.042E-13	14.024	1.5035
4	0.00000	COMBcond2	-4.167E-13	5.306	2.2934
4	0.32500	COMBcond2	-4.167E-13	5.306	0.5689
4	0.00000	COMBcond4	-1.392E-13	14.864	6.4321

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	153 di 187

4	0.32500	COMBcond4	-1.392E-13	14.864	1.6015
8	0.00000	1	-143.280	-1.819E-12	0.0000
8	0.40000	1	-132.720	-1.819E-12	7.276E-13
8	0.00000	2	-1.091E-11	0.000	0.0000
8	0.40000	2	-1.091E-11	0.000	0.0000
8	0.00000	3	1.164E-10	-192.665	-406.4837
8	0.40000	3	1.164E-10	-166.165	-334.8310
8	0.00000	6	1.455E-11	-29.040	-95.8320
8	0.40000	6	1.455E-11	-27.280	-84.5680
8	0.00000	7	2.183E-11	-34.980	-115.4340
8	0.40000	7	2.183E-11	-32.860	-101.8660
8	0.00000	8	1.164E-10	-227.195	-482.5923
8	0.40000	8	1.164E-10	-196.675	-397.9383
8	0.00000	9	8.731E-11	-136.180	-505.4740
8	0.40000	9	8.731E-11	-128.660	-452.5060
8	0.00000	10	-8.370	0.000	0.0000
8	0.40000	10	-7.770	0.000	0.0000
8	0.00000	4	-1.091E-11	0.000	0.0000
8	0.40000	4	-1.091E-11	0.000	0.0000
8	0.00000	5	-5.457E-12	0.000	0.0000
8	0.40000	5	-5.457E-12	0.000	0.0000
8	0.00000	2a	-2.910E-11	0.000	4.547E-13
8	0.40000	2a	-2.910E-11	0.000	4.547E-13
8	0.00000	4a	-7.276E-12	4.547E-13	2.274E-13
8	0.40000	4a	-7.276E-12	4.547E-13	4.547E-14
8	0.00000	COMBcond2	-1.091E-11	0.000	4.547E-13
8	0.40000	COMBcond2	-1.091E-11	0.000	4.547E-13
8	0.00000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	0.0000
8	0.40000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	0.0000
8	0.00000	COMBcond4	-1.819E-11	4.547E-13	2.274E-13
8	0.40000	COMBcond4	-1.819E-11	4.547E-13	4.547E-14
9	0.00000	1	-143.280	-9.095E-12	-6.457E-11
9	0.40000	1	-132.720	-9.095E-12	-6.094E-11
9	0.00000	2	0.000	6.821E-13	4.945E-12
9	0.40000	2	0.000	6.821E-13	4.673E-12
9	0.00000	3	0.000	192.665	406.4837
9	0.40000	3	0.000	166.165	334.8310
9	0.00000	6	0.000	7.105E-14	6.111E-13
9	0.40000	6	0.000	7.105E-14	5.826E-13
9	0.00000	7	1.819E-12	8.527E-14	7.105E-13
9	0.40000	7	1.819E-12	8.527E-14	6.764E-13
9	0.00000	8	5.821E-11	227.195	482.5923
9	0.40000	8	5.821E-11	196.675	397.9383
9	0.00000	9	0.000	-16.860	-52.0580
9	0.40000	9	0.000	-15.620	-45.5620
9	0.00000	10	-8.370	-6.821E-13	-3.809E-12
9	0.40000	10	-7.770	-6.821E-13	-3.536E-12
9	0.00000	4	0.000	9.095E-13	6.480E-12
9	0.40000	4	0.000	9.095E-13	6.116E-12
9	0.00000	5	-7.276E-12	3.979E-13	2.842E-12
9	0.40000	5	-7.276E-12	3.979E-13	2.683E-12
9	0.00000	2a	0.000	2.046E-12	1.342E-11
9	0.40000	2a	0.000	2.046E-12	1.260E-11
9	0.00000	4a	1.455E-11	9.948E-14	8.527E-13
9	0.40000	4a	1.455E-11	9.948E-14	8.129E-13
9	0.00000	COMBcond2	0.000	2.046E-12	1.342E-11
9	0.40000	COMBcond2	0.000	2.046E-12	1.260E-11
9	0.00000	COMBcond2	0.000	6.821E-13	4.945E-12
9	0.40000	COMBcond2	0.000	6.821E-13	4.673E-12
9	0.00000	COMBcond4	1.455E-11	1.009E-12	7.333E-12
9	0.40000	COMBcond4	1.455E-11	1.009E-12	6.929E-12
10	0.00000	1	-132.720	-3.638E-12	-1.819E-12
10	0.25000	1	-126.120	-3.638E-12	-9.095E-13
10	0.25000	1	-126.120	-3.638E-12	-5.457E-12
10	0.50000	1	-119.520	-3.638E-12	-4.547E-12
10	0.50000	1	-119.520	-7.276E-12	-5.457E-12
10	0.75000	1	-112.920	-7.276E-12	-3.638E-12
10	0.75000	1	-112.920	-7.276E-12	-5.457E-12
10	1.00000	1	-106.320	-7.276E-12	-3.638E-12
10	1.00000	1	-106.320	7.276E-12	-7.276E-12
10	1.25000	1	-99.720	7.276E-12	-9.095E-12
10	1.25000	1	-99.720	-7.276E-12	-7.276E-12
10	1.50000	1	-93.120	-7.276E-12	-5.457E-12
10	1.50000	1	-93.120	0.000	-5.457E-12
10	1.75000	1	-86.520	0.000	-5.457E-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 00 405	A	154 di 187

10	1.75000	1	-86.520	0.000	-9.095E-12
10	2.00000	1	-79.920	0.000	-9.095E-12
10	2.00000	1	-79.920	-1.455E-11	-9.095E-12
10	2.25000	1	-73.320	-1.455E-11	-5.457E-12
10	2.25000	1	-73.320	0.000	-1.091E-11
10	2.50000	1	-66.720	0.000	-1.091E-11
10	0.00000	2	-7.276E-12	0.000	6.821E-13
10	0.25000	2	-7.276E-12	0.000	6.821E-13
10	0.25000	2	-1.455E-11	0.000	4.547E-13
10	0.50000	2	-1.455E-11	0.000	4.547E-13
10	0.50000	2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	0.75000	2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	0.75000	2	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.00000	2	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.00000	2	-1.455E-11	-1.819E-12	1.364E-12
10	1.25000	2	-1.455E-11	-1.819E-12	1.819E-12
10	1.25000	2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	1.50000	2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	1.50000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	1.75000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	1.75000	2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	2.00000	2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	2.00000	2	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	2.25000	2	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	2.25000	2	-1.455E-11	-1.819E-12	2.274E-12
10	2.50000	2	-1.455E-11	-1.819E-12	2.728E-12
10	0.00000	3	1.164E-10	-166.165	-334.8310
10	0.25000	3	1.164E-10	-151.240	-295.1793
10	0.25000	3	5.821E-11	-151.240	-295.1793
10	0.50000	3	5.821E-11	-137.465	-259.1152
10	0.50000	3	1.164E-10	-137.465	-259.1152
10	0.75000	3	1.164E-10	-124.840	-226.3510
10	0.75000	3	1.164E-10	-124.840	-226.3510
10	1.00000	3	1.164E-10	-113.365	-196.5993
10	1.00000	3	1.164E-10	-113.365	-196.5993
10	1.25000	3	1.164E-10	-102.727	-169.5987
10	1.25000	3	1.164E-10	-102.728	-169.5987
10	1.50000	3	1.164E-10	-92.615	-145.1918
10	1.50000	3	1.164E-10	-92.615	-145.1918
10	1.75000	3	1.164E-10	-83.027	-123.2475
10	1.75000	3	5.821E-11	-83.027	-123.2475
10	2.00000	3	5.821E-11	-73.965	-103.6343
10	2.00000	3	1.164E-10	-73.965	-103.6343
10	2.25000	3	1.164E-10	-65.427	-86.2212
10	2.25000	3	5.821E-11	-65.428	-86.2212
10	2.50000	3	5.821E-11	-57.415	-70.8768
10	0.00000	6	1.455E-11	-27.280	-84.5680
10	0.25000	6	1.455E-11	-26.180	-77.8855
10	0.25000	6	1.455E-11	-26.180	-77.8855
10	0.50000	6	1.455E-11	-25.080	-71.4780
10	0.50000	6	7.276E-12	-25.080	-71.4780
10	0.75000	6	7.276E-12	-23.980	-65.3455
10	0.75000	6	1.455E-11	-23.980	-65.3455
10	1.00000	6	1.455E-11	-22.880	-59.4880
10	1.00000	6	1.455E-11	-22.880	-59.4880
10	1.25000	6	1.455E-11	-21.780	-53.9055
10	1.25000	6	7.276E-12	-21.780	-53.9055
10	1.50000	6	7.276E-12	-20.680	-48.5980
10	1.50000	6	1.455E-11	-20.680	-48.5980
10	1.75000	6	1.455E-11	-19.580	-43.5655
10	1.75000	6	7.276E-12	-19.580	-43.5655
10	2.00000	6	7.276E-12	-18.480	-38.8080
10	2.00000	6	1.455E-11	-18.480	-38.8080
10	2.25000	6	1.455E-11	-17.380	-34.3255
10	2.25000	6	1.455E-11	-17.380	-34.3255
10	2.50000	6	1.455E-11	-16.280	-30.1180
10	0.00000	7	0.000	-32.860	-101.8660
10	0.25000	7	0.000	-31.535	-93.8166
10	0.25000	7	1.455E-11	-31.535	-93.8166
10	0.50000	7	1.455E-11	-30.210	-86.0985
10	0.50000	7	1.455E-11	-30.210	-86.0985
10	0.75000	7	1.455E-11	-28.885	-78.7116
10	0.75000	7	1.455E-11	-28.885	-78.7116
10	1.00000	7	1.455E-11	-27.560	-71.6560
10	1.00000	7	1.455E-11	-27.560	-71.6560



**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 00 405	A	155 di 187

10	1.25000	7	1.455E-11	-26.235	-64.9316
10	1.25000	7	0.000	-26.235	-64.9316
10	1.50000	7	0.000	-24.910	-58.5385
10	1.50000	7	1.455E-11	-24.910	-58.5385
10	1.75000	7	1.455E-11	-23.585	-52.4766
10	1.75000	7	1.455E-11	-23.585	-52.4766
10	2.00000	7	1.455E-11	-22.260	-46.7460
10	2.00000	7	1.455E-11	-22.260	-46.7460
10	2.25000	7	1.455E-11	-20.935	-41.3466
10	2.25000	7	1.455E-11	-20.935	-41.3466
10	2.50000	7	1.455E-11	-19.610	-36.2785
10	0.00000	8	1.164E-10	-196.675	-397.9383
10	0.25000	8	1.164E-10	-179.349	-350.9614
10	0.25000	8	5.821E-11	-179.349	-350.9614
10	0.50000	8	5.821E-11	-163.270	-308.1600
10	0.50000	8	1.164E-10	-163.270	-308.1600
10	0.75000	8	1.164E-10	-148.439	-269.2224
10	0.75000	8	1.164E-10	-148.439	-269.2224
10	1.00000	8	1.164E-10	-134.855	-233.8367
10	1.00000	8	1.164E-10	-134.855	-233.8367
10	1.25000	8	1.164E-10	-122.206	-201.7170
10	1.25000	8	1.164E-10	-122.206	-201.7170
10	1.50000	8	1.164E-10	-110.180	-172.6817
10	1.50000	8	1.164E-10	-110.180	-172.6817
10	1.75000	8	1.164E-10	-98.776	-146.5751
10	1.75000	8	5.821E-11	-98.776	-146.5751
10	2.00000	8	5.821E-11	-87.995	-123.2417
10	2.00000	8	1.164E-10	-87.995	-123.2417
10	2.25000	8	1.164E-10	-77.836	-102.5257
10	2.25000	8	1.164E-10	-77.836	-102.5257
10	2.50000	8	1.164E-10	-68.300	-84.2717
10	0.00000	9	5.821E-11	-128.660	-452.5060
10	0.25000	9	5.821E-11	-123.960	-420.9285
10	0.25000	9	1.164E-10	-123.960	-420.9285
10	0.50000	9	1.164E-10	-119.260	-390.5260
10	0.50000	9	5.821E-11	-119.260	-390.5260
10	0.75000	9	5.821E-11	-114.560	-361.2985
10	0.75000	9	1.164E-10	-114.560	-361.2985
10	1.00000	9	1.164E-10	-109.860	-333.2460
10	1.00000	9	5.821E-11	-109.860	-333.2460
10	1.25000	9	5.821E-11	-105.160	-306.3685
10	1.25000	9	5.821E-11	-105.160	-306.3685
10	1.50000	9	5.821E-11	-100.460	-280.6660
10	1.50000	9	1.164E-10	-100.460	-280.6660
10	1.75000	9	1.164E-10	-95.760	-256.1385
10	1.75000	9	1.164E-10	-95.760	-256.1385
10	2.00000	9	1.164E-10	-91.060	-232.7860
10	2.00000	9	5.821E-11	-91.060	-232.7860
10	2.25000	9	5.821E-11	-86.360	-210.6085
10	2.25000	9	1.164E-10	-86.360	-210.6085
10	2.50000	9	1.164E-10	-81.660	-189.6060
10	0.00000	10	-7.770	-4.547E-13	-1.137E-13
10	0.25000	10	-7.395	-4.547E-13	0.0000
10	0.25000	10	-7.395	2.274E-13	-3.411E-13
10	0.50000	10	-7.020	2.274E-13	-3.979E-13
10	0.50000	10	-7.020	0.000	-3.411E-13
10	0.75000	10	-6.645	0.000	-3.411E-13
10	0.75000	10	-6.645	-4.547E-13	-4.547E-13
10	1.00000	10	-6.270	-4.547E-13	-3.411E-13
10	1.00000	10	-6.270	-4.547E-13	-3.411E-13
10	1.25000	10	-5.895	-4.547E-13	-2.274E-13
10	1.25000	10	-5.895	0.000	-3.411E-13
10	1.50000	10	-5.520	0.000	-3.411E-13
10	1.50000	10	-5.520	0.000	-4.547E-13
10	1.75000	10	-5.145	0.000	-4.547E-13
10	1.75000	10	-5.145	0.000	-4.547E-13
10	2.00000	10	-4.770	0.000	-4.547E-13
10	2.00000	10	-4.770	9.095E-13	-5.684E-13
10	2.25000	10	-4.395	9.095E-13	-7.958E-13
10	2.25000	10	-4.395	9.095E-13	-5.684E-13
10	2.50000	10	-4.020	9.095E-13	-7.958E-13
10	0.00000	4	-7.276E-12	9.095E-13	9.095E-13
10	0.25000	4	-7.276E-12	9.095E-13	6.821E-13
10	0.25000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	0.50000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-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 00 405	A	156 di 187

10	0.50000	4	0.000	-1.819E-12	1.819E-12
10	0.75000	4	0.000	-1.819E-12	2.274E-12
10	0.75000	4	-7.276E-12	1.819E-12	2.728E-12
10	1.00000	4	-7.276E-12	1.819E-12	2.274E-12
10	1.00000	4	-7.276E-12	1.819E-12	1.819E-12
10	1.25000	4	-7.276E-12	1.819E-12	1.364E-12
10	1.25000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.50000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.50000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.75000	4	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
10	1.75000	4	0.000	0.000	3.638E-12
10	2.00000	4	0.000	0.000	3.638E-12
10	2.00000	4	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	2.25000	4	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	2.25000	4	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	2.50000	4	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	0.00000	5	-7.276E-12	0.000	4.547E-13
10	0.25000	5	-7.276E-12	0.000	4.547E-13
10	0.25000	5	-3.638E-12	-4.547E-13	2.274E-13
10	0.50000	5	-3.638E-12	-4.547E-13	3.411E-13
10	0.50000	5	-7.276E-12	0.000	6.821E-13
10	0.75000	5	-7.276E-12	0.000	6.821E-13
10	0.75000	5	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.00000	5	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.00000	5	-3.638E-12	0.000	6.821E-13
10	1.25000	5	-3.638E-12	0.000	6.821E-13
10	1.25000	5	-7.276E-12	-9.095E-13	6.821E-13
10	1.50000	5	-7.276E-12	-9.095E-13	9.095E-13
10	1.50000	5	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.75000	5	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.75000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	2.00000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	2.00000	5	-7.276E-12	-9.095E-13	1.364E-12
10	2.25000	5	-7.276E-12	-9.095E-13	1.592E-12
10	2.25000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	2.50000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
10	0.00000	2a	-2.910E-11	-1.819E-12	9.095E-13
10	0.25000	2a	-2.910E-11	-1.819E-12	1.364E-12
10	0.25000	2a	-1.455E-11	0.000	1.819E-12
10	0.50000	2a	-1.455E-11	0.000	1.819E-12
10	0.50000	2a	-2.910E-11	3.638E-12	2.728E-12
10	0.75000	2a	-2.910E-11	3.638E-12	1.819E-12
10	0.75000	2a	-2.910E-11	0.000	3.638E-12
10	1.00000	2a	-2.910E-11	0.000	3.638E-12
10	1.00000	2a	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.25000	2a	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.25000	2a	-2.910E-11	0.000	2.728E-12
10	1.50000	2a	-2.910E-11	0.000	2.728E-12
10	1.50000	2a	-1.455E-11	0.000	3.638E-12
10	1.75000	2a	-1.455E-11	0.000	3.638E-12
10	1.75000	2a	-2.910E-11	0.000	5.457E-12
10	2.00000	2a	-2.910E-11	0.000	5.457E-12
10	2.00000	2a	-2.910E-11	7.276E-12	7.276E-12
10	2.25000	2a	-2.910E-11	7.276E-12	5.457E-12
10	2.25000	2a	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
10	2.50000	2a	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
10	0.00000	4a	-7.276E-12	0.000	4.547E-13
10	0.25000	4a	-7.276E-12	0.000	4.547E-13
10	0.25000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	0.50000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	0.50000	4a	0.000	0.000	9.095E-13
10	0.75000	4a	0.000	0.000	9.095E-13
10	0.75000	4a	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	1.00000	4a	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	1.00000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.25000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.25000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.50000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.50000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.75000	4a	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	1.75000	4a	0.000	1.819E-12	1.819E-12
10	2.00000	4a	0.000	1.819E-12	1.364E-12
10	2.00000	4a	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
10	2.25000	4a	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
10	2.25000	4a	-7.276E-12	-1.819E-12	1.819E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	157 di 187

10	2.50000	4a	-7.276E-12	-1.819E-12	2.274E-12
10	0.00000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	9.095E-13
10	0.25000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
10	0.25000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.819E-12
10	0.50000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.819E-12
10	0.50000	COMBcond2	-1.455E-11	3.638E-12	2.728E-12
10	0.75000	COMBcond2	-1.455E-11	3.638E-12	1.819E-12
10	0.75000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	1.00000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	1.00000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.25000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.25000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.50000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.50000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	1.75000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
10	1.75000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
10	2.00000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
10	2.00000	COMBcond2	-7.276E-12	7.276E-12	7.276E-12
10	2.25000	COMBcond2	-7.276E-12	7.276E-12	5.457E-12
10	2.25000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
10	2.50000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
10	0.00000	COMBcond2	-2.910E-11	-1.819E-12	6.821E-13
10	0.25000	COMBcond2	-2.910E-11	-1.819E-12	6.821E-13
10	0.25000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	4.547E-13
10	0.50000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	4.547E-13
10	0.50000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.364E-12
10	0.75000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.364E-12
10	0.75000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.819E-12
10	1.00000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.819E-12
10	1.00000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	1.364E-12
10	1.25000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	1.819E-12
10	1.25000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.364E-12
10	1.50000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.364E-12
10	1.50000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	1.75000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
10	1.75000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.364E-12
10	2.00000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.364E-12
10	2.00000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.819E-12
10	2.25000	COMBcond2	-2.910E-11	0.000	1.819E-12
10	2.25000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	2.274E-12
10	2.50000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	2.728E-12
10	0.00000	COMBcond4	-1.455E-11	9.095E-13	1.364E-12
10	0.25000	COMBcond4	-1.455E-11	9.095E-13	1.137E-12
10	0.25000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	0.50000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	0.50000	COMBcond4	0.000	-1.819E-12	2.728E-12
10	0.75000	COMBcond4	0.000	-1.819E-12	3.183E-12
10	0.75000	COMBcond4	-1.455E-11	1.819E-12	4.093E-12
10	1.00000	COMBcond4	-1.455E-11	1.819E-12	3.638E-12
10	1.00000	COMBcond4	-1.455E-11	1.819E-12	2.728E-12
10	1.25000	COMBcond4	-1.455E-11	1.819E-12	2.274E-12
10	1.25000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.50000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.50000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.75000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
10	1.75000	COMBcond4	0.000	1.819E-12	5.457E-12
10	2.00000	COMBcond4	0.000	1.819E-12	5.002E-12
10	2.00000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	5.912E-12
10	2.25000	COMBcond4	-1.455E-11	0.000	5.912E-12
10	2.25000	COMBcond4	-1.455E-11	-1.819E-12	5.457E-12
10	2.50000	COMBcond4	-1.455E-11	-1.819E-12	5.912E-12
11	0.00000	1	-132.720	-7.276E-12	-6.003E-11
11	0.25000	1	-126.120	-7.276E-12	-5.821E-11
11	0.25000	1	-126.120	-1.455E-11	-6.185E-11
11	0.50000	1	-119.520	-1.455E-11	-5.821E-11
11	0.50000	1	-119.520	-1.455E-11	-5.457E-11
11	0.75000	1	-112.920	-1.455E-11	-5.093E-11
11	0.75000	1	-112.920	-1.455E-11	-5.093E-11
11	1.00000	1	-106.320	-1.455E-11	-4.729E-11
11	1.00000	1	-106.320	-7.276E-12	-4.547E-11
11	1.25000	1	-99.720	-7.276E-12	-4.366E-11
11	1.25000	1	-99.720	7.276E-12	-4.366E-11
11	1.50000	1	-93.120	7.276E-12	-4.547E-11
11	1.50000	1	-93.120	7.276E-12	-3.820E-11
11	1.75000	1	-86.520	7.276E-12	-4.002E-11



**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 00 405	A	158 di 187

11	1.75000	1	-86.520	-1.455E-11	-4.184E-11
11	2.00000	1	-79.920	-1.455E-11	-3.820E-11
11	2.00000	1	-79.920	-1.455E-11	-4.002E-11
11	2.25000	1	-73.320	-1.455E-11	-3.638E-11
11	2.25000	1	-73.320	-1.455E-11	-3.638E-11
11	2.50000	1	-66.720	-1.455E-11	-3.274E-11
11	0.00000	2	0.000	6.821E-13	4.434E-12
11	0.25000	2	0.000	6.821E-13	4.263E-12
11	0.25000	2	-2.910E-11	4.547E-13	4.320E-12
11	0.50000	2	-2.910E-11	4.547E-13	4.206E-12
11	0.50000	2	-4.366E-11	9.095E-13	4.093E-12
11	0.75000	2	-4.366E-11	9.095E-13	3.865E-12
11	0.75000	2	-2.910E-11	9.095E-13	3.865E-12
11	1.00000	2	-2.910E-11	9.095E-13	3.638E-12
11	1.00000	2	-4.366E-11	2.274E-12	3.638E-12
11	1.25000	2	-4.366E-11	2.274E-12	3.070E-12
11	1.25000	2	0.000	9.095E-13	3.183E-12
11	1.50000	2	0.000	9.095E-13	2.956E-12
11	1.50000	2	-5.821E-11	0.000	3.411E-12
11	1.75000	2	-5.821E-11	0.000	3.411E-12
11	1.75000	2	-1.455E-11	-1.819E-12	3.183E-12
11	2.00000	2	-1.455E-11	-1.819E-12	3.638E-12
11	2.00000	2	-2.910E-11	1.819E-12	3.183E-12
11	2.25000	2	-2.910E-11	1.819E-12	2.728E-12
11	2.25000	2	0.000	0.000	2.728E-12
11	2.50000	2	0.000	0.000	2.728E-12
11	0.00000	3	0.000	166.165	334.8310
11	0.25000	3	0.000	151.240	295.1793
11	0.25000	3	0.000	151.240	295.1793
11	0.50000	3	0.000	137.465	259.1152
11	0.50000	3	1.746E-10	137.465	259.1152
11	0.75000	3	1.746E-10	124.840	226.3510
11	0.75000	3	1.164E-10	124.840	226.3510
11	1.00000	3	1.164E-10	113.365	196.5993
11	1.00000	3	5.821E-11	113.365	196.5993
11	1.25000	3	5.821E-11	102.728	169.5987
11	1.25000	3	0.000	102.728	169.5987
11	1.50000	3	0.000	92.615	145.1918
11	1.50000	3	5.821E-11	92.615	145.1918
11	1.75000	3	5.821E-11	83.028	123.2475
11	1.75000	3	1.164E-10	83.028	123.2475
11	2.00000	3	1.164E-10	73.965	103.6343
11	2.00000	3	0.000	73.965	103.6343
11	2.25000	3	0.000	65.428	86.2212
11	2.25000	3	5.821E-11	65.428	86.2212
11	2.50000	3	5.821E-11	57.415	70.8768
11	0.00000	6	0.000	1.137E-13	5.684E-13
11	0.25000	6	0.000	1.137E-13	5.400E-13
11	0.25000	6	-3.638E-12	5.684E-14	5.542E-13
11	0.50000	6	-3.638E-12	5.684E-14	5.400E-13
11	0.50000	6	-1.819E-12	1.137E-13	4.974E-13
11	0.75000	6	-1.819E-12	1.137E-13	4.690E-13
11	0.75000	6	-5.457E-12	1.137E-13	4.832E-13
11	1.00000	6	-5.457E-12	1.137E-13	4.547E-13
11	1.00000	6	-3.638E-12	1.137E-13	4.547E-13
11	1.25000	6	-3.638E-12	1.137E-13	4.263E-13
11	1.25000	6	-3.638E-12	1.137E-13	4.263E-13
11	1.50000	6	-3.638E-12	1.137E-13	3.979E-13
11	1.50000	6	-1.819E-12	1.137E-13	4.263E-13
11	1.75000	6	-1.819E-12	1.137E-13	3.979E-13
11	1.75000	6	-1.819E-12	0.000	3.979E-13
11	2.00000	6	-1.819E-12	0.000	3.979E-13
11	2.00000	6	0.000	2.274E-13	3.979E-13
11	2.25000	6	0.000	2.274E-13	3.411E-13
11	2.25000	6	-1.819E-12	1.137E-13	3.411E-13
11	2.50000	6	-1.819E-12	1.137E-13	3.126E-13
11	0.00000	7	-1.819E-12	5.684E-14	6.679E-13
11	0.25000	7	-1.819E-12	5.684E-14	6.537E-13
11	0.25000	7	-3.638E-12	1.137E-13	6.821E-13
11	0.50000	7	-3.638E-12	1.137E-13	6.537E-13
11	0.50000	7	-3.638E-12	1.705E-13	6.253E-13
11	0.75000	7	-3.638E-12	1.705E-13	5.826E-13
11	0.75000	7	-5.457E-12	1.705E-13	5.969E-13
11	1.00000	7	-5.457E-12	1.705E-13	5.542E-13
11	1.00000	7	-3.638E-12	1.137E-13	5.116E-13

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	159 di 187

11	1.25000	7	-3.638E-12	1.137E-13	4.832E-13
11	1.25000	7	-3.638E-12	1.137E-13	4.832E-13
11	1.50000	7	-3.638E-12	1.137E-13	4.547E-13
11	1.50000	7	-5.457E-12	0.000	4.832E-13
11	1.75000	7	-5.457E-12	0.000	4.832E-13
11	1.75000	7	-3.638E-12	1.137E-13	4.832E-13
11	2.00000	7	-3.638E-12	1.137E-13	4.547E-13
11	2.00000	7	-3.638E-12	0.000	4.547E-13
11	2.25000	7	-3.638E-12	0.000	4.547E-13
11	2.25000	7	0.000	2.274E-13	4.263E-13
11	2.50000	7	0.000	2.274E-13	3.695E-13
11	0.00000	8	1.164E-10	196.675	397.9383
11	0.25000	8	1.164E-10	179.349	350.9614
11	0.25000	8	1.164E-10	179.349	350.9614
11	0.50000	8	1.164E-10	163.270	308.1600
11	0.50000	8	1.746E-10	163.270	308.1600
11	0.75000	8	1.746E-10	148.439	269.2224
11	0.75000	8	1.746E-10	148.439	269.2224
11	1.00000	8	1.746E-10	134.855	233.8367
11	1.00000	8	0.000	134.855	233.8367
11	1.25000	8	0.000	122.206	201.7170
11	1.25000	8	1.746E-10	122.206	201.7170
11	1.50000	8	1.746E-10	110.180	172.6817
11	1.50000	8	1.164E-10	110.180	172.6817
11	1.75000	8	1.164E-10	98.776	146.5751
11	1.75000	8	1.164E-10	98.776	146.5751
11	2.00000	8	1.164E-10	87.995	123.2417
11	2.00000	8	0.000	87.995	123.2417
11	2.25000	8	0.000	77.836	102.5257
11	2.25000	8	0.000	77.836	102.5257
11	2.50000	8	0.000	68.300	84.2717
11	0.00000	9	0.000	-15.620	-45.5620
11	0.25000	9	0.000	-14.845	-41.7539
11	0.25000	9	-4.366E-11	-14.845	-41.7539
11	0.50000	9	-4.366E-11	-14.070	-38.1395
11	0.50000	9	-2.910E-11	-14.070	-38.1395
11	0.75000	9	-2.910E-11	-13.295	-34.7189
11	0.75000	9	-2.910E-11	-13.295	-34.7189
11	1.00000	9	-2.910E-11	-12.520	-31.4920
11	1.00000	9	-1.455E-11	-12.520	-31.4920
11	1.25000	9	-1.455E-11	-11.745	-28.4589
11	1.25000	9	-1.455E-11	-11.745	-28.4589
11	1.50000	9	-1.455E-11	-10.970	-25.6195
11	1.50000	9	-2.910E-11	-10.970	-25.6195
11	1.75000	9	-2.910E-11	-10.195	-22.9739
11	1.75000	9	-2.910E-11	-10.195	-22.9739
11	2.00000	9	-2.910E-11	-9.420	-20.5220
11	2.00000	9	0.000	-9.420	-20.5220
11	2.25000	9	0.000	-8.645	-18.2639
11	2.25000	9	-1.455E-11	-8.645	-18.2639
11	2.50000	9	-1.455E-11	-7.870	-16.1995
11	0.00000	10	-7.770	-2.274E-13	-3.411E-12
11	0.25000	10	-7.395	-2.274E-13	-3.354E-12
11	0.25000	10	-7.395	-4.547E-13	-3.524E-12
11	0.50000	10	-7.020	-4.547E-13	-3.411E-12
11	0.50000	10	-7.020	-9.095E-13	-3.183E-12
11	0.75000	10	-6.645	-9.095E-13	-2.956E-12
11	0.75000	10	-6.645	-9.095E-13	-2.956E-12
11	1.00000	10	-6.270	-9.095E-13	-2.728E-12
11	1.00000	10	-6.270	-1.364E-12	-2.842E-12
11	1.25000	10	-5.895	-1.364E-12	-2.501E-12
11	1.25000	10	-5.895	-9.095E-13	-2.501E-12
11	1.50000	10	-5.520	-9.095E-13	-2.274E-12
11	1.50000	10	-5.520	9.095E-13	-2.387E-12
11	1.75000	10	-5.145	9.095E-13	-2.615E-12
11	1.75000	10	-5.145	0.000	-2.501E-12
11	2.00000	10	-4.770	0.000	-2.501E-12
11	2.00000	10	-4.770	0.000	-2.387E-12
11	2.25000	10	-4.395	0.000	-2.387E-12
11	2.25000	10	-4.395	0.000	-2.046E-12
11	2.50000	10	-4.020	0.000	-2.046E-12
11	0.00000	4	0.000	4.547E-13	5.912E-12
11	0.25000	4	0.000	4.547E-13	5.798E-12
11	0.25000	4	-2.910E-11	4.547E-13	5.684E-12
11	0.50000	4	-2.910E-11	4.547E-13	5.571E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	160 di 187

11	0.50000	4	-5.821E-11	1.364E-12	5.684E-12
11	0.75000	4	-5.821E-11	1.364E-12	5.343E-12
11	0.75000	4	-5.821E-11	9.095E-13	5.457E-12
11	1.00000	4	-5.821E-11	9.095E-13	5.230E-12
11	1.00000	4	-5.821E-11	1.819E-12	4.775E-12
11	1.25000	4	-5.821E-11	1.819E-12	4.320E-12
11	1.25000	4	-2.910E-11	1.819E-12	4.547E-12
11	1.50000	4	-2.910E-11	1.819E-12	4.093E-12
11	1.50000	4	-2.910E-11	9.095E-13	4.547E-12
11	1.75000	4	-2.910E-11	9.095E-13	4.320E-12
11	1.75000	4	-5.821E-11	9.095E-13	4.093E-12
11	2.00000	4	-5.821E-11	9.095E-13	3.865E-12
11	2.00000	4	0.000	1.819E-12	4.320E-12
11	2.25000	4	0.000	1.819E-12	3.865E-12
11	2.25000	4	0.000	9.095E-13	3.865E-12
11	2.50000	4	0.000	9.095E-13	3.638E-12
11	0.00000	5	0.000	3.411E-13	2.672E-12
11	0.25000	5	0.000	3.411E-13	2.586E-12
11	0.25000	5	-1.455E-11	6.821E-13	2.615E-12
11	0.50000	5	-1.455E-11	6.821E-13	2.444E-12
11	0.50000	5	-1.455E-11	9.095E-13	2.501E-12
11	0.75000	5	-1.455E-11	9.095E-13	2.274E-12
11	0.75000	5	0.000	6.821E-13	2.387E-12
11	1.00000	5	0.000	6.821E-13	2.217E-12
11	1.00000	5	-1.455E-11	4.547E-13	2.160E-12
11	1.25000	5	-1.455E-11	4.547E-13	2.046E-12
11	1.25000	5	-2.910E-11	9.095E-13	2.046E-12
11	1.50000	5	-2.910E-11	9.095E-13	1.819E-12
11	1.50000	5	-1.455E-11	-4.547E-13	1.819E-12
11	1.75000	5	-1.455E-11	-4.547E-13	1.933E-12
11	1.75000	5	-1.455E-11	9.095E-13	2.046E-12
11	2.00000	5	-1.455E-11	9.095E-13	1.819E-12
11	2.00000	5	-1.455E-11	4.547E-13	1.819E-12
11	2.25000	5	-1.455E-11	4.547E-13	1.705E-12
11	2.25000	5	1.455E-11	4.547E-13	1.592E-12
11	2.50000	5	1.455E-11	4.547E-13	1.478E-12
11	0.00000	2a	5.821E-11	1.819E-12	1.273E-11
11	0.25000	2a	5.821E-11	1.819E-12	1.228E-11
11	0.25000	2a	-5.821E-11	3.638E-12	1.182E-11
11	0.50000	2a	-5.821E-11	3.638E-12	1.091E-11
11	0.50000	2a	-1.164E-10	1.819E-12	1.137E-11
11	0.75000	2a	-1.164E-10	1.819E-12	1.091E-11
11	0.75000	2a	-5.821E-11	3.638E-12	1.091E-11
11	1.00000	2a	-5.821E-11	3.638E-12	1.000E-11
11	1.00000	2a	-1.164E-10	3.638E-12	1.046E-11
11	1.25000	2a	-1.164E-10	3.638E-12	9.550E-12
11	1.25000	2a	0.000	0.000	8.185E-12
11	1.50000	2a	0.000	0.000	8.185E-12
11	1.50000	2a	-5.821E-11	0.000	8.185E-12
11	1.75000	2a	-5.821E-11	0.000	8.185E-12
11	1.75000	2a	-5.821E-11	1.819E-12	9.095E-12
11	2.00000	2a	-5.821E-11	1.819E-12	8.640E-12
11	2.00000	2a	5.821E-11	1.819E-12	8.185E-12
11	2.25000	2a	5.821E-11	1.819E-12	7.731E-12
11	2.25000	2a	0.000	0.000	8.185E-12
11	2.50000	2a	0.000	0.000	8.185E-12
11	0.00000	4a	0.000	5.684E-14	7.674E-13
11	0.25000	4a	0.000	5.684E-14	7.532E-13
11	0.25000	4a	-2.910E-11	1.705E-13	7.958E-13
11	0.50000	4a	-2.910E-11	1.705E-13	7.532E-13
11	0.50000	4a	-2.910E-11	1.705E-13	7.105E-13
11	0.75000	4a	-2.910E-11	1.705E-13	6.679E-13
11	0.75000	4a	-2.910E-11	2.274E-13	7.105E-13
11	1.00000	4a	-2.910E-11	2.274E-13	6.537E-13
11	1.00000	4a	-2.910E-11	2.274E-13	6.821E-13
11	1.25000	4a	-2.910E-11	2.274E-13	6.253E-13
11	1.25000	4a	-5.821E-11	1.137E-13	6.253E-13
11	1.50000	4a	-5.821E-11	1.137E-13	5.969E-13
11	1.50000	4a	-2.910E-11	-1.137E-13	5.400E-13
11	1.75000	4a	-2.910E-11	-1.137E-13	5.684E-13
11	1.75000	4a	-2.910E-11	1.137E-13	5.969E-13
11	2.00000	4a	-2.910E-11	1.137E-13	5.684E-13
11	2.00000	4a	-2.910E-11	1.137E-13	5.684E-13
11	2.25000	4a	-2.910E-11	1.137E-13	5.400E-13
11	2.25000	4a	-2.910E-11	0.000	4.832E-13

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	161 di 187

11	2.50000	4a	-2.910E-11	0.000	4.832E-13
11	0.00000	COMBcond2	5.821E-11	1.819E-12	1.273E-11
11	0.25000	COMBcond2	5.821E-11	1.819E-12	1.228E-11
11	0.25000	COMBcond2	-2.910E-11	3.638E-12	1.182E-11
11	0.50000	COMBcond2	-2.910E-11	3.638E-12	1.091E-11
11	0.50000	COMBcond2	-4.366E-11	1.819E-12	1.137E-11
11	0.75000	COMBcond2	-4.366E-11	1.819E-12	1.091E-11
11	0.75000	COMBcond2	-2.910E-11	3.638E-12	1.091E-11
11	1.00000	COMBcond2	-2.910E-11	3.638E-12	1.000E-11
11	1.00000	COMBcond2	-4.366E-11	3.638E-12	1.046E-11
11	1.25000	COMBcond2	-4.366E-11	3.638E-12	9.550E-12
11	1.25000	COMBcond2	0.000	9.095E-13	8.185E-12
11	1.50000	COMBcond2	0.000	9.095E-13	8.185E-12
11	1.50000	COMBcond2	-5.821E-11	0.000	8.185E-12
11	1.75000	COMBcond2	-5.821E-11	0.000	8.185E-12
11	1.75000	COMBcond2	-1.455E-11	1.819E-12	9.095E-12
11	2.00000	COMBcond2	-1.455E-11	1.819E-12	8.640E-12
11	2.00000	COMBcond2	5.821E-11	1.819E-12	8.185E-12
11	2.25000	COMBcond2	5.821E-11	1.819E-12	7.731E-12
11	2.25000	COMBcond2	0.000	0.000	8.185E-12
11	2.50000	COMBcond2	0.000	0.000	8.185E-12
11	0.00000	COMBcond2	0.000	6.821E-13	4.434E-12
11	0.25000	COMBcond2	0.000	6.821E-13	4.263E-12
11	0.25000	COMBcond2	-5.821E-11	4.547E-13	4.320E-12
11	0.50000	COMBcond2	-5.821E-11	4.547E-13	4.206E-12
11	0.50000	COMBcond2	-1.164E-10	9.095E-13	4.093E-12
11	0.75000	COMBcond2	-1.164E-10	9.095E-13	3.865E-12
11	0.75000	COMBcond2	-5.821E-11	9.095E-13	3.865E-12
11	1.00000	COMBcond2	-5.821E-11	9.095E-13	3.638E-12
11	1.00000	COMBcond2	-1.164E-10	2.274E-12	3.638E-12
11	1.25000	COMBcond2	-1.164E-10	2.274E-12	3.070E-12
11	1.25000	COMBcond2	0.000	0.000	3.183E-12
11	1.50000	COMBcond2	0.000	0.000	2.956E-12
11	1.50000	COMBcond2	-5.821E-11	0.000	3.411E-12
11	1.75000	COMBcond2	-5.821E-11	0.000	3.411E-12
11	1.75000	COMBcond2	-5.821E-11	-1.819E-12	3.183E-12
11	2.00000	COMBcond2	-5.821E-11	-1.819E-12	3.638E-12
11	2.00000	COMBcond2	-2.910E-11	1.819E-12	3.183E-12
11	2.25000	COMBcond2	-2.910E-11	1.819E-12	2.728E-12
11	2.25000	COMBcond2	0.000	0.000	2.728E-12
11	2.50000	COMBcond2	0.000	0.000	2.728E-12
11	0.00000	COMBcond4	0.000	5.116E-13	6.679E-12
11	0.25000	COMBcond4	0.000	5.116E-13	6.551E-12
11	0.25000	COMBcond4	-5.821E-11	6.253E-13	6.480E-12
11	0.50000	COMBcond4	-5.821E-11	6.253E-13	6.324E-12
11	0.50000	COMBcond4	-8.731E-11	1.535E-12	6.395E-12
11	0.75000	COMBcond4	-8.731E-11	1.535E-12	6.011E-12
11	0.75000	COMBcond4	-8.731E-11	1.137E-12	6.168E-12
11	1.00000	COMBcond4	-8.731E-11	1.137E-12	5.883E-12
11	1.00000	COMBcond4	-8.731E-11	2.046E-12	5.457E-12
11	1.25000	COMBcond4	-8.731E-11	2.046E-12	4.945E-12
11	1.25000	COMBcond4	-8.731E-11	1.933E-12	5.173E-12
11	1.50000	COMBcond4	-8.731E-11	1.933E-12	4.690E-12
11	1.50000	COMBcond4	-5.821E-11	7.958E-13	5.087E-12
11	1.75000	COMBcond4	-5.821E-11	7.958E-13	4.889E-12
11	1.75000	COMBcond4	-8.731E-11	1.023E-12	4.690E-12
11	2.00000	COMBcond4	-8.731E-11	1.023E-12	4.434E-12
11	2.00000	COMBcond4	-2.910E-11	1.933E-12	4.889E-12
11	2.25000	COMBcond4	-2.910E-11	1.933E-12	4.405E-12
11	2.25000	COMBcond4	-2.910E-11	9.095E-13	4.349E-12
11	2.50000	COMBcond4	-2.910E-11	9.095E-13	4.121E-12
12	0.00000	1	-66.720	7.276E-12	-1.182E-11
12	0.30000	1	-61.680	7.276E-12	-1.401E-11
12	0.30000	1	-61.680	0.000	-1.273E-11
12	0.60000	1	-56.640	0.000	-1.273E-11
12	0.60000	1	-56.640	0.000	-1.091E-11
12	0.90000	1	-51.600	0.000	-1.091E-11
12	0.90000	1	-51.600	0.000	-1.273E-11
12	1.20000	1	-46.560	0.000	-1.273E-11
12	1.20000	1	-46.560	-7.276E-12	-9.095E-12
12	1.50000	1	-41.520	-7.276E-12	-6.912E-12
12	1.50000	1	-41.520	-7.276E-12	-1.091E-11
12	1.80000	1	-36.480	-7.276E-12	-8.731E-12
12	1.80000	1	-36.480	0.000	-9.095E-12
12	2.10000	1	-31.440	0.000	-9.095E-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 00 405	A	162 di 187

12	2.10000	1	-31.440	-1.455E-11	-7.276E-12
12	2.40000	1	-26.400	-1.455E-11	-2.910E-12
12	2.40000	1	-26.400	0.000	-9.095E-12
12	2.70000	1	-21.360	0.000	-9.095E-12
12	2.70000	1	-21.360	0.000	-9.095E-12
12	3.00000	1	-16.320	0.000	-9.095E-12
12	0.00000	2	-7.276E-12	0.000	2.728E-12
12	0.30000	2	-7.276E-12	0.000	2.728E-12
12	0.30000	2	-7.276E-12	-1.819E-12	2.274E-12
12	0.60000	2	-7.276E-12	-1.819E-12	2.819E-12
12	0.60000	2	-3.638E-12	-1.819E-12	2.274E-12
12	0.90000	2	-3.638E-12	-1.819E-12	2.819E-12
12	0.90000	2	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
12	1.20000	2	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
12	1.20000	2	-7.276E-12	1.819E-12	2.274E-12
12	1.50000	2	-7.276E-12	1.819E-12	1.728E-12
12	1.50000	2	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
12	1.80000	2	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
12	1.80000	2	-3.638E-12	-1.819E-12	1.364E-12
12	2.10000	2	-3.638E-12	-1.819E-12	1.910E-12
12	2.10000	2	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
12	2.40000	2	-7.276E-12	0.000	1.819E-12
12	2.40000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
12	2.70000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
12	2.70000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
12	3.00000	2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
12	0.00000	3	2.910E-11	-57.415	-70.8768
12	0.30000	3	2.910E-11	-48.491	-55.0097
12	0.30000	3	5.821E-11	-48.491	-55.0097
12	0.60000	3	5.821E-11	-40.321	-41.7066
12	0.60000	3	5.821E-11	-40.321	-41.7066
12	0.90000	3	5.821E-11	-32.903	-30.7418
12	0.90000	3	5.821E-11	-32.904	-30.7418
12	1.20000	3	5.821E-11	-26.239	-21.8892
12	1.20000	3	2.910E-11	-26.239	-21.8892
12	1.50000	3	2.910E-11	-20.327	-14.9231
12	1.50000	3	5.821E-11	-20.327	-14.9231
12	1.80000	3	5.821E-11	-15.169	-9.6174
12	1.80000	3	5.821E-11	-15.169	-9.6174
12	2.10000	3	5.821E-11	-10.763	-5.7464
12	2.10000	3	2.910E-11	-10.763	-5.7464
12	2.40000	3	2.910E-11	-7.111	-3.0840
12	2.40000	3	5.821E-11	-7.111	-3.0840
12	2.70000	3	5.821E-11	-4.212	-1.4045
12	2.70000	3	5.821E-11	-4.212	-1.4045
12	3.00000	3	5.821E-11	-2.065	-0.4818
12	0.00000	6	7.276E-12	-16.280	-30.1180
12	0.30000	6	7.276E-12	-14.960	-25.4320
12	0.30000	6	7.276E-12	-14.960	-25.4320
12	0.60000	6	7.276E-12	-13.640	-21.1420
12	0.60000	6	7.276E-12	-13.640	-21.1420
12	0.90000	6	7.276E-12	-12.320	-17.2480
12	0.90000	6	7.276E-12	-12.320	-17.2480
12	1.20000	6	7.276E-12	-11.000	-13.7500
12	1.20000	6	0.000	-11.000	-13.7500
12	1.50000	6	0.000	-9.680	-10.6480
12	1.50000	6	7.276E-12	-9.680	-10.6480
12	1.80000	6	7.276E-12	-8.360	-7.9420
12	1.80000	6	7.276E-12	-8.360	-7.9420
12	2.10000	6	7.276E-12	-7.040	-5.6320
12	2.10000	6	7.276E-12	-7.040	-5.6320
12	2.40000	6	7.276E-12	-5.720	-3.7180
12	2.40000	6	7.276E-12	-5.720	-3.7180
12	2.70000	6	7.276E-12	-4.400	-2.2000
12	2.70000	6	7.276E-12	-4.400	-2.2000
12	3.00000	6	7.276E-12	-3.080	-1.0780
12	0.00000	7	0.000	-19.610	-36.2785
12	0.30000	7	0.000	-18.020	-30.6340
12	0.30000	7	7.276E-12	-18.020	-30.6340
12	0.60000	7	7.276E-12	-16.430	-25.4665
12	0.60000	7	7.276E-12	-16.430	-25.4665
12	0.90000	7	7.276E-12	-14.840	-20.7760
12	0.90000	7	7.276E-12	-14.840	-20.7760
12	1.20000	7	7.276E-12	-13.250	-16.5625
12	1.20000	7	7.276E-12	-13.250	-16.5625



**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 00 405	A	163 di 187

12	1.50000	7	7.276E-12	-11.660	-12.8260
12	1.50000	7	7.276E-12	-11.660	-12.8260
12	1.80000	7	7.276E-12	-10.070	-9.5665
12	1.80000	7	7.276E-12	-10.070	-9.5665
12	2.10000	7	7.276E-12	-8.480	-6.7840
12	2.10000	7	0.000	-8.480	-6.7840
12	2.40000	7	0.000	-6.890	-4.4785
12	2.40000	7	7.276E-12	-6.890	-4.4785
12	2.70000	7	7.276E-12	-5.300	-2.6500
12	2.70000	7	7.276E-12	-5.300	-2.6500
12	3.00000	7	7.276E-12	-3.710	-1.2985
12	0.00000	8	5.821E-11	-68.300	-84.2717
12	0.30000	8	5.821E-11	-57.679	-65.3973
12	0.30000	8	5.821E-11	-57.678	-65.3973
12	0.60000	8	5.821E-11	-47.954	-49.5749
12	0.60000	8	0.000	-47.954	-49.5749
12	0.90000	8	0.000	-39.127	-36.5352
12	0.90000	8	5.821E-11	-39.126	-36.5352
12	1.20000	8	5.821E-11	-31.196	-26.0093
12	1.20000	8	5.821E-11	-31.196	-26.0093
12	1.50000	8	5.821E-11	-24.162	-17.7279
12	1.50000	8	5.821E-11	-24.163	-17.7279
12	1.80000	8	5.821E-11	-18.026	-11.4221
12	1.80000	8	5.821E-11	-18.026	-11.4221
12	2.10000	8	5.821E-11	-12.786	-6.8226
12	2.10000	8	5.821E-11	-12.787	-6.8226
12	2.40000	8	5.821E-11	-8.444	-3.6605
12	2.40000	8	5.821E-11	-8.444	-3.6605
12	2.70000	8	5.821E-11	-4.998	-1.6665
12	2.70000	8	5.821E-11	-4.999	-1.6665
12	3.00000	8	5.821E-11	-2.450	-0.5717
12	0.00000	9	5.821E-11	-81.660	-189.6060
12	0.30000	9	5.821E-11	-76.350	-165.9045
12	0.30000	9	5.821E-11	-76.350	-165.9045
12	0.60000	9	5.821E-11	-71.040	-143.7960
12	0.60000	9	2.910E-11	-71.040	-143.7960
12	0.90000	9	2.910E-11	-65.730	-123.2805
12	0.90000	9	5.821E-11	-65.730	-123.2805
12	1.20000	9	5.821E-11	-60.420	-104.3580
12	1.20000	9	5.821E-11	-60.420	-104.3580
12	1.50000	9	5.821E-11	-55.110	-87.0285
12	1.50000	9	2.910E-11	-55.110	-87.0285
12	1.80000	9	2.910E-11	-49.800	-71.2920
12	1.80000	9	5.821E-11	-49.800	-71.2920
12	2.10000	9	5.821E-11	-44.490	-57.1485
12	2.10000	9	5.821E-11	-44.490	-57.1485
12	2.40000	9	5.821E-11	-39.180	-44.5980
12	2.40000	9	5.821E-11	-39.180	-44.5980
12	2.70000	9	5.821E-11	-33.870	-33.6405
12	2.70000	9	2.910E-11	-33.870	-33.6405
12	3.00000	9	2.910E-11	-28.560	-24.2760
12	0.00000	10	-4.020	4.547E-13	-6.821E-13
12	0.30000	10	-3.720	4.547E-13	-8.185E-13
12	0.30000	10	-3.720	0.000	-7.958E-13
12	0.60000	10	-3.420	0.000	-7.958E-13
12	0.60000	10	-3.420	0.000	-6.821E-13
12	0.90000	10	-3.120	0.000	-6.821E-13
12	0.90000	10	-3.120	-4.547E-13	-6.821E-13
12	1.20000	10	-2.820	-4.547E-13	-5.457E-13
12	1.20000	10	-2.820	0.000	-5.684E-13
12	1.50000	10	-2.520	0.000	-5.684E-13
12	1.50000	10	-2.520	4.547E-13	-5.684E-13
12	1.80000	10	-2.220	4.547E-13	-7.049E-13
12	1.80000	10	-2.220	0.000	-4.547E-13
12	2.10000	10	-1.920	0.000	-4.547E-13
12	2.10000	10	-1.920	-4.547E-13	-4.547E-13
12	2.40000	10	-1.620	-4.547E-13	-3.183E-13
12	2.40000	10	-1.620	0.000	-4.547E-13
12	2.70000	10	-1.320	0.000	-4.547E-13
12	2.70000	10	-1.320	-9.095E-13	-4.547E-13
12	3.00000	10	-1.020	-9.095E-13	-1.819E-13
12	0.00000	4	-3.638E-12	1.819E-12	4.547E-12
12	0.30000	4	-3.638E-12	1.819E-12	4.002E-12
12	0.30000	4	-3.638E-12	1.819E-12	4.093E-12
12	0.60000	4	-3.638E-12	1.819E-12	3.547E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	164 di 187

12	0.60000	4	-3.638E-12	0.000	3.638E-12
12	0.90000	4	-3.638E-12	0.000	3.638E-12
12	0.90000	4	-3.638E-12	0.000	4.093E-12
12	1.20000	4	-3.638E-12	0.000	4.093E-12
12	1.20000	4	-3.638E-12	3.638E-12	3.638E-12
12	1.50000	4	-3.638E-12	3.638E-12	2.547E-12
12	1.50000	4	0.000	3.638E-12	3.638E-12
12	1.80000	4	0.000	3.638E-12	2.547E-12
12	1.80000	4	-3.638E-12	3.638E-12	3.638E-12
12	2.10000	4	-3.638E-12	3.638E-12	2.547E-12
12	2.10000	4	-3.638E-12	-3.638E-12	2.728E-12
12	2.40000	4	-3.638E-12	-3.638E-12	3.820E-12
12	2.40000	4	-3.638E-12	0.000	2.728E-12
12	2.70000	4	-3.638E-12	0.000	2.728E-12
12	2.70000	4	-3.638E-12	-3.638E-12	2.728E-12
12	3.00000	4	-3.638E-12	-3.638E-12	3.820E-12
12	0.00000	5	-3.638E-12	0.000	1.478E-12
12	0.30000	5	-3.638E-12	0.000	1.478E-12
12	0.30000	5	-3.638E-12	9.095E-13	1.478E-12
12	0.60000	5	-3.638E-12	9.095E-13	1.205E-12
12	0.60000	5	-1.819E-12	-9.095E-13	1.137E-12
12	0.90000	5	-1.819E-12	-9.095E-13	1.410E-12
12	0.90000	5	-3.638E-12	0.000	1.137E-12
12	1.20000	5	-3.638E-12	0.000	1.137E-12
12	1.20000	5	-3.638E-12	0.000	1.137E-12
12	1.50000	5	-3.638E-12	0.000	1.137E-12
12	1.50000	5	-3.638E-12	0.000	1.137E-12
12	1.80000	5	-3.638E-12	0.000	1.137E-12
12	1.80000	5	-1.819E-12	0.000	1.137E-12
12	2.10000	5	-1.819E-12	0.000	1.137E-12
12	2.10000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
12	2.40000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
12	2.40000	5	-3.638E-12	0.000	6.821E-13
12	2.70000	5	-3.638E-12	0.000	6.821E-13
12	2.70000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
12	3.00000	5	-3.638E-12	0.000	9.095E-13
12	0.00000	2a	-1.455E-11	3.638E-12	7.276E-12
12	0.30000	2a	-1.455E-11	3.638E-12	6.185E-12
12	0.30000	2a	-1.455E-11	3.638E-12	6.366E-12
12	0.60000	2a	-1.455E-11	3.638E-12	5.275E-12
12	0.60000	2a	-7.276E-12	3.638E-12	6.366E-12
12	0.90000	2a	-7.276E-12	3.638E-12	5.275E-12
12	0.90000	2a	-1.455E-11	0.000	4.547E-12
12	1.20000	2a	-1.455E-11	0.000	4.547E-12
12	1.20000	2a	-1.455E-11	0.000	4.547E-12
12	1.50000	2a	-1.455E-11	0.000	4.547E-12
12	1.50000	2a	-7.276E-12	7.276E-12	5.457E-12
12	1.80000	2a	-7.276E-12	7.276E-12	3.274E-12
12	1.80000	2a	-1.455E-11	0.000	4.547E-12
12	2.10000	2a	-1.455E-11	0.000	4.547E-12
12	2.10000	2a	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
12	2.40000	2a	-1.455E-11	0.000	5.457E-12
12	2.40000	2a	-1.455E-11	7.276E-12	5.457E-12
12	2.70000	2a	-1.455E-11	7.276E-12	3.274E-12
12	2.70000	2a	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
12	3.00000	2a	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
12	0.00000	4a	-3.638E-12	0.000	2.728E-12
12	0.30000	4a	-3.638E-12	0.000	2.728E-12
12	0.30000	4a	-3.638E-12	0.000	2.501E-12
12	0.60000	4a	-3.638E-12	0.000	2.501E-12
12	0.60000	4a	-3.638E-12	0.000	2.274E-12
12	0.90000	4a	-3.638E-12	0.000	2.274E-12
12	0.90000	4a	-3.638E-12	3.638E-12	2.274E-12
12	1.20000	4a	-3.638E-12	3.638E-12	1.182E-12
12	1.20000	4a	-3.638E-12	0.000	2.046E-12
12	1.50000	4a	-3.638E-12	0.000	2.046E-12
12	1.50000	4a	-3.638E-12	0.000	1.819E-12
12	1.80000	4a	-3.638E-12	0.000	1.819E-12
12	1.80000	4a	-3.638E-12	0.000	1.364E-12
12	2.10000	4a	-3.638E-12	0.000	1.364E-12
12	2.10000	4a	0.000	1.819E-12	1.364E-12
12	2.40000	4a	0.000	1.819E-12	8.185E-13
12	2.40000	4a	-3.638E-12	0.000	1.819E-12
12	2.70000	4a	-3.638E-12	0.000	1.819E-12
12	2.70000	4a	-3.638E-12	1.819E-12	9.095E-13

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	165 di 187

12	3.00000	4a	-3.638E-12	1.819E-12	3.638E-13
12	0.00000	COMBcond2	-7.276E-12	3.638E-12	7.276E-12
12	0.30000	COMBcond2	-7.276E-12	3.638E-12	6.185E-12
12	0.30000	COMBcond2	-7.276E-12	3.638E-12	6.366E-12
12	0.60000	COMBcond2	-7.276E-12	3.638E-12	5.275E-12
12	0.60000	COMBcond2	-3.638E-12	3.638E-12	6.366E-12
12	0.90000	COMBcond2	-3.638E-12	3.638E-12	5.275E-12
12	0.90000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	4.547E-12
12	1.20000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	4.547E-12
12	1.20000	COMBcond2	-7.276E-12	1.819E-12	4.547E-12
12	1.50000	COMBcond2	-7.276E-12	1.819E-12	4.547E-12
12	1.50000	COMBcond2	-7.276E-12	7.276E-12	5.457E-12
12	1.80000	COMBcond2	-7.276E-12	7.276E-12	3.274E-12
12	1.80000	COMBcond2	-3.638E-12	0.000	4.547E-12
12	2.10000	COMBcond2	-3.638E-12	0.000	4.547E-12
12	2.10000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	5.457E-12
12	2.40000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	5.457E-12
12	2.40000	COMBcond2	-7.276E-12	7.276E-12	5.457E-12
12	2.70000	COMBcond2	-7.276E-12	7.276E-12	3.274E-12
12	2.70000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
12	3.00000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	3.638E-12
12	0.00000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
12	0.30000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.728E-12
12	0.30000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	2.274E-12
12	0.60000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	2.819E-12
12	0.60000	COMBcond2	-7.276E-12	-1.819E-12	2.274E-12
12	0.90000	COMBcond2	-7.276E-12	-1.819E-12	2.819E-12
12	0.90000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.274E-12
12	1.20000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.274E-12
12	1.20000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	2.274E-12
12	1.50000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.728E-12
12	1.50000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
12	1.80000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	2.274E-12
12	1.80000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	1.364E-12
12	2.10000	COMBcond2	-1.455E-11	-1.819E-12	1.910E-12
12	2.10000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.819E-12
12	2.40000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.819E-12
12	2.40000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
12	2.70000	COMBcond2	-1.455E-11	0.000	1.364E-12
12	2.70000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
12	3.00000	COMBcond2	-7.276E-12	0.000	1.364E-12
12	0.00000	COMBcond4	-7.276E-12	1.819E-12	7.276E-12
12	0.30000	COMBcond4	-7.276E-12	1.819E-12	6.730E-12
12	0.30000	COMBcond4	-7.276E-12	1.819E-12	6.594E-12
12	0.60000	COMBcond4	-7.276E-12	1.819E-12	6.048E-12
12	0.60000	COMBcond4	-7.276E-12	0.000	5.912E-12
12	0.90000	COMBcond4	-7.276E-12	0.000	5.912E-12
12	0.90000	COMBcond4	-7.276E-12	3.638E-12	6.366E-12
12	1.20000	COMBcond4	-7.276E-12	3.638E-12	5.275E-12
12	1.20000	COMBcond4	-7.276E-12	3.638E-12	5.684E-12
12	1.50000	COMBcond4	-7.276E-12	3.638E-12	4.593E-12
12	1.50000	COMBcond4	-3.638E-12	3.638E-12	5.457E-12
12	1.80000	COMBcond4	-3.638E-12	3.638E-12	4.366E-12
12	1.80000	COMBcond4	-7.276E-12	3.638E-12	5.002E-12
12	2.10000	COMBcond4	-7.276E-12	3.638E-12	3.911E-12
12	2.10000	COMBcond4	-3.638E-12	-1.819E-12	4.093E-12
12	2.40000	COMBcond4	-3.638E-12	-1.819E-12	4.638E-12
12	2.40000	COMBcond4	-7.276E-12	0.000	4.547E-12
12	2.70000	COMBcond4	-7.276E-12	0.000	4.547E-12
12	2.70000	COMBcond4	-7.276E-12	-1.819E-12	3.638E-12
12	3.00000	COMBcond4	-7.276E-12	-1.819E-12	4.184E-12
13	0.00000	1	-66.720	-1.455E-11	-3.456E-11
13	0.30000	1	-61.680	-1.455E-11	-3.020E-11
13	0.30000	1	-61.680	-2.183E-11	-3.092E-11
13	0.60000	1	-56.640	-2.183E-11	-2.437E-11
13	0.60000	1	-56.640	-1.455E-11	-2.547E-11
13	0.90000	1	-51.600	-1.455E-11	-2.110E-11
13	0.90000	1	-51.600	-1.455E-11	-2.001E-11
13	1.20000	1	-46.560	-1.455E-11	-1.564E-11
13	1.20000	1	-46.560	-7.276E-12	-1.455E-11
13	1.50000	1	-41.520	-7.276E-12	-1.237E-11
13	1.50000	1	-41.520	0.000	-1.273E-11
13	1.80000	1	-36.480	0.000	-1.273E-11
13	1.80000	1	-36.480	0.000	-1.091E-11
13	2.10000	1	-31.440	0.000	-1.091E-11

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	166 di 187

13	2.10000	1	-31.440	-2.910E-11	-1.091E-11
13	2.40000	1	-26.400	-2.910E-11	-2.183E-12
13	2.40000	1	-26.400	-2.910E-11	-9.095E-12
13	2.70000	1	-21.360	-2.910E-11	-3.638E-13
13	2.70000	1	-21.360	0.000	-3.638E-12
13	3.00000	1	-16.320	0.000	-3.638E-12
13	0.00000	2	0.000	9.095E-13	2.615E-12
13	0.30000	2	0.000	9.095E-13	2.342E-12
13	0.30000	2	0.000	1.819E-12	2.387E-12
13	0.60000	2	0.000	1.819E-12	1.842E-12
13	0.60000	2	-1.455E-11	1.819E-12	1.933E-12
13	0.90000	2	-1.455E-11	1.819E-12	1.387E-12
13	0.90000	2	1.455E-11	9.095E-13	1.478E-12
13	1.20000	2	1.455E-11	9.095E-13	1.205E-12
13	1.20000	2	0.000	9.095E-13	1.137E-12
13	1.50000	2	0.000	9.095E-13	8.640E-13
13	1.50000	2	0.000	1.819E-12	1.137E-12
13	1.80000	2	0.000	1.819E-12	5.912E-13
13	1.80000	2	0.000	-9.095E-13	5.684E-13
13	2.10000	2	0.000	-9.095E-13	8.413E-13
13	2.10000	2	7.276E-12	9.095E-13	7.958E-13
13	2.40000	2	7.276E-12	9.095E-13	5.230E-13
13	2.40000	2	1.455E-11	0.000	4.547E-13
13	2.70000	2	1.455E-11	0.000	4.547E-13
13	2.70000	2	0.000	9.095E-13	4.547E-13
13	3.00000	2	0.000	9.095E-13	1.819E-13
13	0.00000	3	0.000	57.415	70.8768
13	0.30000	3	0.000	48.492	55.0097
13	0.30000	3	-5.821E-11	48.492	55.0097
13	0.60000	3	-5.821E-11	40.321	41.7066
13	0.60000	3	0.000	40.321	41.7066
13	0.90000	3	0.000	32.904	30.7418
13	0.90000	3	-5.821E-11	32.904	30.7418
13	1.20000	3	-5.821E-11	26.239	21.8892
13	1.20000	3	0.000	26.239	21.8892
13	1.50000	3	0.000	20.328	14.9231
13	1.50000	3	0.000	20.327	14.9231
13	1.80000	3	0.000	15.169	9.6174
13	1.80000	3	-2.910E-11	15.169	9.6174
13	2.10000	3	-2.910E-11	10.764	5.7464
13	2.10000	3	0.000	10.764	5.7464
13	2.40000	3	0.000	7.111	3.0840
13	2.40000	3	0.000	7.111	3.0840
13	2.70000	3	0.000	4.212	1.4045
13	2.70000	3	0.000	4.212	1.4045
13	3.00000	3	0.000	2.065	0.4818
13	0.00000	6	0.000	1.137E-13	3.268E-13
13	0.30000	6	0.000	1.137E-13	2.927E-13
13	0.30000	6	9.095E-13	1.705E-13	2.984E-13
13	0.60000	6	9.095E-13	1.705E-13	2.473E-13
13	0.60000	6	9.095E-13	1.705E-13	2.274E-13
13	0.90000	6	9.095E-13	1.705E-13	1.762E-13
13	0.90000	6	0.000	1.137E-13	1.990E-13
13	1.20000	6	0.000	1.137E-13	1.648E-13
13	1.20000	6	0.000	2.274E-13	1.563E-13
13	1.50000	6	0.000	2.274E-13	8.811E-14
13	1.50000	6	-9.095E-13	1.137E-13	1.137E-13
13	1.80000	6	-9.095E-13	1.137E-13	7.958E-14
13	1.80000	6	9.095E-13	-2.274E-13	8.527E-14
13	2.10000	6	9.095E-13	-2.274E-13	1.535E-13
13	2.10000	6	9.095E-13	1.137E-13	9.948E-14
13	2.40000	6	9.095E-13	1.137E-13	6.537E-14
13	2.40000	6	0.000	1.137E-13	5.684E-14
13	2.70000	6	0.000	1.137E-13	2.274E-14
13	2.70000	6	0.000	2.274E-13	4.263E-14
13	3.00000	6	0.000	2.274E-13	-2.558E-14
13	0.00000	7	0.000	1.137E-13	3.837E-13
13	0.30000	7	0.000	1.137E-13	3.496E-13
13	0.30000	7	9.095E-13	3.411E-13	3.553E-13
13	0.60000	7	9.095E-13	3.411E-13	2.530E-13
13	0.60000	7	0.000	1.137E-13	2.700E-13
13	0.90000	7	0.000	1.137E-13	2.359E-13
13	0.90000	7	0.000	2.274E-13	2.274E-13
13	1.20000	7	0.000	2.274E-13	1.592E-13
13	1.20000	7	1.819E-12	1.137E-13	1.847E-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 00 405	A	167 di 187

13	1.50000	7	1.819E-12	1.137E-13	1.506E-13
13	1.50000	7	0.000	0.000	1.563E-13
13	1.80000	7	0.000	0.000	1.563E-13
13	1.80000	7	1.819E-12	2.274E-13	1.137E-13
13	2.10000	7	1.819E-12	2.274E-13	4.547E-14
13	2.10000	7	1.819E-12	1.137E-13	8.527E-14
13	2.40000	7	1.819E-12	1.137E-13	5.116E-14
13	2.40000	7	0.000	1.137E-13	8.527E-14
13	2.70000	7	0.000	1.137E-13	5.116E-14
13	2.70000	7	0.000	2.274E-13	8.527E-14
13	3.00000	7	0.000	2.274E-13	1.705E-14
13	0.00000	8	0.000	68.300	84.2717
13	0.30000	8	0.000	57.679	65.3973
13	0.30000	8	-5.821E-11	57.679	65.3973
13	0.60000	8	-5.821E-11	47.954	49.5749
13	0.60000	8	0.000	47.954	49.5749
13	0.90000	8	0.000	39.127	36.5352
13	0.90000	8	0.000	39.127	36.5352
13	1.20000	8	0.000	31.196	26.0093
13	1.20000	8	-5.821E-11	31.196	26.0093
13	1.50000	8	-5.821E-11	24.163	17.7279
13	1.50000	8	0.000	24.163	17.7279
13	1.80000	8	0.000	18.026	11.4221
13	1.80000	8	-5.821E-11	18.026	11.4221
13	2.10000	8	-5.821E-11	12.787	6.8226
13	2.10000	8	0.000	12.787	6.8226
13	2.40000	8	0.000	8.444	3.6605
13	2.40000	8	0.000	8.444	3.6605
13	2.70000	8	0.000	4.999	1.6665
13	2.70000	8	0.000	4.999	1.6665
13	3.00000	8	0.000	2.450	0.5717
13	0.00000	9	0.000	-7.870	-16.1995
13	0.30000	9	0.000	-7.270	-13.9285
13	0.30000	9	7.276E-12	-7.270	-13.9285
13	0.60000	9	7.276E-12	-6.670	-11.8375
13	0.60000	9	0.000	-6.670	-11.8375
13	0.90000	9	0.000	-6.070	-9.9265
13	0.90000	9	0.000	-6.070	-9.9265
13	1.20000	9	0.000	-5.470	-8.1955
13	1.20000	9	0.000	-5.470	-8.1955
13	1.50000	9	0.000	-4.870	-6.6445
13	1.50000	9	0.000	-4.870	-6.6445
13	1.80000	9	0.000	-4.270	-5.2735
13	1.80000	9	7.276E-12	-4.270	-5.2735
13	2.10000	9	7.276E-12	-3.670	-4.0825
13	2.10000	9	1.455E-11	-3.670	-4.0825
13	2.40000	9	1.455E-11	-3.070	-3.0715
13	2.40000	9	0.000	-3.070	-3.0715
13	2.70000	9	0.000	-2.470	-2.2405
13	2.70000	9	7.276E-12	-2.470	-2.2405
13	3.00000	9	7.276E-12	-1.870	-1.5895
13	0.00000	10	-4.020	-4.547E-13	-1.990E-12
13	0.30000	10	-3.720	-4.547E-13	-1.853E-12
13	0.30000	10	-3.720	-1.364E-12	-1.819E-12
13	0.60000	10	-3.420	-1.364E-12	-1.410E-12
13	0.60000	10	-3.420	-1.364E-12	-1.478E-12
13	0.90000	10	-3.120	-1.364E-12	-1.069E-12
13	0.90000	10	-3.120	-9.095E-13	-1.251E-12
13	1.20000	10	-2.820	-9.095E-13	-9.777E-13
13	1.20000	10	-2.820	-4.547E-13	-9.095E-13
13	1.50000	10	-2.520	-4.547E-13	-7.731E-13
13	1.50000	10	-2.520	-9.095E-13	-9.095E-13
13	1.80000	10	-2.220	-9.095E-13	-6.366E-13
13	1.80000	10	-2.220	-4.547E-13	-5.684E-13
13	2.10000	10	-1.920	-4.547E-13	-4.320E-13
13	2.10000	10	-1.920	-4.547E-13	-5.684E-13
13	2.40000	10	-1.620	-4.547E-13	-4.320E-13
13	2.40000	10	-1.620	-9.095E-13	-3.411E-13
13	2.70000	10	-1.320	-9.095E-13	-6.821E-14
13	2.70000	10	-1.320	0.000	-3.411E-13
13	3.00000	10	-1.020	0.000	-3.411E-13
13	0.00000	4	0.000	1.819E-12	3.638E-12
13	0.30000	4	0.000	1.819E-12	3.092E-12
13	0.30000	4	0.000	1.819E-12	3.070E-12
13	0.60000	4	0.000	1.819E-12	2.524E-12

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	168 di 187

13	0.60000	4	0.000	1.819E-12	2.728E-12
13	0.90000	4	0.000	1.819E-12	2.183E-12
13	0.90000	4	0.000	1.819E-12	1.933E-12
13	1.20000	4	0.000	1.819E-12	1.387E-12
13	1.20000	4	1.455E-11	9.095E-13	1.364E-12
13	1.50000	4	1.455E-11	9.095E-13	1.091E-12
13	1.50000	4	0.000	0.000	1.364E-12
13	1.80000	4	0.000	0.000	1.364E-12
13	1.80000	4	1.455E-11	9.095E-13	1.137E-12
13	2.10000	4	1.455E-11	9.095E-13	8.640E-13
13	2.10000	4	1.455E-11	1.819E-12	9.095E-13
13	2.40000	4	1.455E-11	1.819E-12	3.638E-13
13	2.40000	4	0.000	0.000	6.821E-13
13	2.70000	4	0.000	0.000	6.821E-13
13	2.70000	4	0.000	9.095E-13	6.821E-13
13	3.00000	4	0.000	9.095E-13	4.093E-13
13	0.00000	5	7.276E-12	4.547E-13	1.478E-12
13	0.30000	5	7.276E-12	4.547E-13	1.342E-12
13	0.30000	5	7.276E-12	9.095E-13	1.307E-12
13	0.60000	5	7.276E-12	9.095E-13	1.035E-12
13	0.60000	5	0.000	9.095E-13	1.080E-12
13	0.90000	5	0.000	9.095E-13	8.072E-13
13	0.90000	5	0.000	4.547E-13	9.095E-13
13	1.20000	5	0.000	4.547E-13	7.731E-13
13	1.20000	5	0.000	4.547E-13	6.821E-13
13	1.50000	5	0.000	4.547E-13	5.457E-13
13	1.50000	5	7.276E-12	9.095E-13	6.253E-13
13	1.80000	5	7.276E-12	9.095E-13	3.524E-13
13	1.80000	5	7.276E-12	0.000	3.979E-13
13	2.10000	5	7.276E-12	0.000	3.979E-13
13	2.10000	5	7.276E-12	4.547E-13	3.411E-13
13	2.40000	5	7.276E-12	4.547E-13	2.046E-13
13	2.40000	5	0.000	0.000	3.411E-13
13	2.70000	5	0.000	0.000	3.411E-13
13	2.70000	5	0.000	4.547E-13	3.411E-13
13	3.00000	5	0.000	4.547E-13	2.046E-13
13	0.00000	2a	0.000	1.819E-12	7.049E-12
13	0.30000	2a	0.000	1.819E-12	6.503E-12
13	0.30000	2a	0.000	7.276E-12	6.594E-12
13	0.60000	2a	0.000	7.276E-12	4.411E-12
13	0.60000	2a	0.000	1.819E-12	5.002E-12
13	0.90000	2a	0.000	1.819E-12	4.457E-12
13	0.90000	2a	2.910E-11	5.457E-12	4.093E-12
13	1.20000	2a	2.910E-11	5.457E-12	2.456E-12
13	1.20000	2a	2.910E-11	0.000	3.183E-12
13	1.50000	2a	2.910E-11	0.000	3.183E-12
13	1.50000	2a	2.910E-11	1.819E-12	3.183E-12
13	1.80000	2a	2.910E-11	1.819E-12	2.638E-12
13	1.80000	2a	0.000	1.819E-12	2.728E-12
13	2.10000	2a	0.000	1.819E-12	2.183E-12
13	2.10000	2a	2.910E-11	-1.819E-12	9.095E-13
13	2.40000	2a	2.910E-11	-1.819E-12	1.455E-12
13	2.40000	2a	0.000	0.000	1.364E-12
13	2.70000	2a	0.000	0.000	1.364E-12
13	2.70000	2a	2.910E-11	1.819E-12	9.095E-13
13	3.00000	2a	2.910E-11	1.819E-12	3.638E-13
13	0.00000	4a	1.455E-11	3.411E-13	4.832E-13
13	0.30000	4a	1.455E-11	3.411E-13	3.809E-13
13	0.30000	4a	1.455E-11	2.274E-13	3.837E-13
13	0.60000	4a	1.455E-11	2.274E-13	3.155E-13
13	0.60000	4a	0.000	1.137E-13	3.268E-13
13	0.90000	4a	0.000	1.137E-13	2.927E-13
13	0.90000	4a	1.455E-11	2.274E-13	2.558E-13
13	1.20000	4a	1.455E-11	2.274E-13	1.876E-13
13	1.20000	4a	0.000	1.137E-13	2.274E-13
13	1.50000	4a	0.000	1.137E-13	1.933E-13
13	1.50000	4a	0.000	1.137E-13	1.705E-13
13	1.80000	4a	0.000	1.137E-13	1.364E-13
13	1.80000	4a	0.000	1.137E-13	1.421E-13
13	2.10000	4a	0.000	1.137E-13	1.080E-13
13	2.10000	4a	1.455E-11	1.137E-13	8.527E-14
13	2.40000	4a	1.455E-11	1.137E-13	5.116E-14
13	2.40000	4a	0.000	2.274E-13	1.137E-13
13	2.70000	4a	0.000	2.274E-13	4.547E-14
13	2.70000	4a	0.000	1.137E-13	5.684E-14

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	169 di 187

13	3.00000	4a	0.000	1.137E-13	2.274E-14
13	0.00000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	7.049E-12
13	0.30000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	6.503E-12
13	0.30000	COMBcond2	0.000	7.276E-12	6.594E-12
13	0.60000	COMBcond2	0.000	7.276E-12	4.411E-12
13	0.60000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	5.002E-12
13	0.90000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	4.457E-12
13	0.90000	COMBcond2	2.910E-11	5.457E-12	4.093E-12
13	1.20000	COMBcond2	2.910E-11	5.457E-12	2.456E-12
13	1.20000	COMBcond2	2.910E-11	9.095E-13	3.183E-12
13	1.50000	COMBcond2	2.910E-11	9.095E-13	3.183E-12
13	1.50000	COMBcond2	2.910E-11	1.819E-12	3.183E-12
13	1.80000	COMBcond2	2.910E-11	1.819E-12	2.638E-12
13	1.80000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	2.728E-12
13	2.10000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	2.183E-12
13	2.10000	COMBcond2	2.910E-11	9.095E-13	9.095E-13
13	2.40000	COMBcond2	2.910E-11	9.095E-13	1.455E-12
13	2.40000	COMBcond2	1.455E-11	0.000	1.364E-12
13	2.70000	COMBcond2	1.455E-11	0.000	1.364E-12
13	2.70000	COMBcond2	2.910E-11	1.819E-12	9.095E-13
13	3.00000	COMBcond2	2.910E-11	1.819E-12	3.638E-13
13	0.00000	COMBcond2	0.000	9.095E-13	2.615E-12
13	0.30000	COMBcond2	0.000	9.095E-13	2.342E-12
13	0.30000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	2.387E-12
13	0.60000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	1.842E-12
13	0.60000	COMBcond2	-1.455E-11	1.819E-12	1.933E-12
13	0.90000	COMBcond2	-1.455E-11	1.819E-12	1.387E-12
13	0.90000	COMBcond2	1.455E-11	9.095E-13	1.478E-12
13	1.20000	COMBcond2	1.455E-11	9.095E-13	1.205E-12
13	1.20000	COMBcond2	0.000	0.000	1.137E-12
13	1.50000	COMBcond2	0.000	0.000	8.640E-13
13	1.50000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	1.137E-12
13	1.80000	COMBcond2	0.000	1.819E-12	5.912E-13
13	1.80000	COMBcond2	0.000	-9.095E-13	5.684E-13
13	2.10000	COMBcond2	0.000	-9.095E-13	8.413E-13
13	2.10000	COMBcond2	7.276E-12	-1.819E-12	7.958E-13
13	2.40000	COMBcond2	7.276E-12	-1.819E-12	5.230E-13
13	2.40000	COMBcond2	0.000	0.000	4.547E-13
13	2.70000	COMBcond2	0.000	0.000	4.547E-13
13	2.70000	COMBcond2	0.000	9.095E-13	4.547E-13
13	3.00000	COMBcond2	0.000	9.095E-13	1.819E-13
13	0.00000	COMBcond4	1.455E-11	2.160E-12	4.121E-12
13	0.30000	COMBcond4	1.455E-11	2.160E-12	3.473E-12
13	0.30000	COMBcond4	1.455E-11	2.046E-12	3.453E-12
13	0.60000	COMBcond4	1.455E-11	2.046E-12	2.839E-12
13	0.60000	COMBcond4	0.000	1.933E-12	3.055E-12
13	0.90000	COMBcond4	0.000	1.933E-12	2.476E-12
13	0.90000	COMBcond4	1.455E-11	2.046E-12	2.188E-12
13	1.20000	COMBcond4	1.455E-11	2.046E-12	1.575E-12
13	1.20000	COMBcond4	1.455E-11	1.023E-12	1.592E-12
13	1.50000	COMBcond4	1.455E-11	1.023E-12	1.285E-12
13	1.50000	COMBcond4	0.000	1.137E-13	1.535E-12
13	1.80000	COMBcond4	0.000	1.137E-13	1.501E-12
13	1.80000	COMBcond4	1.455E-11	1.023E-12	1.279E-12
13	2.10000	COMBcond4	1.455E-11	1.023E-12	9.720E-13
13	2.10000	COMBcond4	2.910E-11	1.933E-12	9.948E-13
13	2.40000	COMBcond4	2.910E-11	1.933E-12	4.150E-13
13	2.40000	COMBcond4	0.000	2.274E-13	7.958E-13
13	2.70000	COMBcond4	0.000	2.274E-13	7.276E-13
13	2.70000	COMBcond4	0.000	1.023E-12	7.390E-13
13	3.00000	COMBcond4	0.000	1.023E-12	4.320E-13

## 12.2 Inviluppo delle combinazioni di carico

SAP2000 11/29/16 10:07:42

Table: Element Forces - Frames

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	170 di 187

Frame	Station m	OutputCase	P KN	V2 KN	M3 KN-m
2	0.00000	SLEqpl	-258.265	141.239	440.9562
2	0.32500	SLEqpl	-258.265	143.449	395.7511
2	0.00000	SLEqpl	-258.265	137.987	440.6291
2	0.32500	SLEqpl	-258.265	140.197	394.3673
2	0.00000	ENVSLU	-258.265	194.602	773.5039
2	0.32500	ENVSLU	-258.265	197.586	727.2843
2	0.00000	ENVSLU	-348.658	131.814	423.9446
2	0.32500	ENVSLU	-348.658	134.024	362.5643
2	0.00000	ENVSIS	-240.165	158.060	1021.5418
2	0.32500	ENVSIS	-240.165	160.270	971.1670
2	0.00000	ENVSIS	-252.835	149.118	605.7884
2	0.32500	ENVSIS	-252.835	151.328	555.6120
2	0.00000	ENVSLER	-258.265	143.859	548.8982
2	0.32500	ENVSLER	-258.265	146.069	504.3281
2	0.00000	ENVSLER	-258.265	133.414	440.6291
2	0.32500	ENVSLER	-258.265	135.624	394.3673
2	0.00000	ENVSLEfreq	-258.265	142.287	483.9546
2	0.32500	ENVSLEfreq	-258.265	144.497	438.4089
2	0.00000	ENVSLEfreq	-258.265	134.945	440.6291
2	0.32500	ENVSLEfreq	-258.265	137.155	394.3673
3	0.00000	SLEqpl	-258.265	127.103	395.7511
3	0.71000	SLEqpl	-258.265	131.931	308.9026
3	0.71000	SLEqpl	-258.265	108.417	308.9026
3	1.42000	SLEqpl	-258.265	113.245	239.9494
3	1.42000	SLEqpl	-258.265	88.938	239.9494
3	2.13000	SLEqpl	-258.265	93.766	190.2376
3	2.13000	SLEqpl	-258.265	68.885	190.2376
3	2.84000	SLEqpl	-258.265	73.713	160.9493
3	2.84000	SLEqpl	-258.265	48.408	160.9493
3	3.55000	SLEqpl	-258.265	62.091	146.7031
3	3.55000	SLEqpl	-258.265	36.465	146.7031
3	4.26000	SLEqpl	-258.265	52.724	133.9746
3	4.26000	SLEqpl	-258.265	26.845	133.9746
3	4.97000	SLEqpl	-258.265	43.104	123.0586
3	4.97000	SLEqpl	-258.265	17.007	123.0586
3	5.68000	SLEqpl	-258.265	33.266	114.6986
3	5.68000	SLEqpl	-258.265	6.962	114.6986
3	6.39000	SLEqpl	-258.265	24.771	109.5500
3	6.39000	SLEqpl	-258.265	-3.297	109.5500
3	7.10000	SLEqpl	-258.265	19.440	108.1864
3	7.10000	SLEqpl	-258.265	-13.790	108.1864
3	7.81000	SLEqpl	-258.265	13.411	111.1035
3	7.81000	SLEqpl	-258.265	-24.537	111.1035
3	8.52000	SLEqpl	-258.265	6.792	118.7201
3	8.52000	SLEqpl	-258.265	-35.345	118.7201
3	9.23000	SLEqpl	-258.265	-0.306	131.3762
3	9.23000	SLEqpl	-258.265	-42.803	131.3762
3	9.94000	SLEqpl	-258.265	-7.765	149.3280
3	9.94000	SLEqpl	-258.265	-50.492	149.3280
3	10.65000	SLEqpl	-258.265	-15.453	172.7386
3	10.65000	SLEqpl	-258.265	-58.261	172.7386
3	11.36000	SLEqpl	-258.265	-23.223	201.6654
3	11.36000	SLEqpl	-258.265	-65.940	201.6654
3	12.07000	SLEqpl	-258.265	-30.901	236.0439
3	12.07000	SLEqpl	-258.265	-73.325	236.0439
3	12.78000	SLEqpl	-258.265	-38.287	275.6663
3	12.78000	SLEqpl	-258.265	-80.183	275.6663
3	13.49000	SLEqpl	-258.265	-65.994	325.2659
3	13.49000	SLEqpl	-258.265	-107.090	325.2659
3	14.20000	SLEqpl	-258.265	-102.262	399.5861
3	0.00000	SLEqpl	-258.265	119.908	394.3673
3	0.71000	SLEqpl	-258.265	124.736	302.4099
3	0.71000	SLEqpl	-258.265	94.703	302.4099
3	1.42000	SLEqpl	-258.265	99.531	223.7198
3	1.42000	SLEqpl	-258.265	67.603	223.7198
3	2.13000	SLEqpl	-258.265	72.431	158.8596
3	2.13000	SLEqpl	-258.265	38.837	158.8596
3	2.84000	SLEqpl	-258.265	43.665	108.2375
3	2.84000	SLEqpl	-258.265	8.587	108.2375
3	3.55000	SLEqpl	-258.265	36.817	69.7190
3	3.55000	SLEqpl	-258.265	0.408	69.7190
3	4.26000	SLEqpl	-258.265	35.447	38.0568

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	171 di 187

3	4.26000	SLEqp1	-258.265	-2.145	38.0568
3	4.97000	SLEqp1	-258.265	32.894	13.2247
3	4.97000	SLEqp1	-258.265	-5.745	13.2247
3	5.68000	SLEqp1	-258.265	29.294	-4.6225
3	5.68000	SLEqp1	-258.265	-10.268	-4.6225
3	6.39000	SLEqp1	-258.265	23.221	-15.3378
3	6.39000	SLEqp1	-258.265	-15.599	-15.3378
3	7.10000	SLEqp1	-258.265	12.962	-18.7687
3	7.10000	SLEqp1	-258.265	-21.628	-18.7687
3	7.81000	SLEqp1	-258.265	2.469	-14.7500
3	7.81000	SLEqp1	-258.265	-28.247	-14.7500
3	8.52000	SLEqp1	-258.265	-8.278	-3.1009
3	8.52000	SLEqp1	-258.265	-35.556	-3.1009
3	9.23000	SLEqp1	-258.265	-19.297	16.3719
3	9.23000	SLEqp1	-258.265	-46.854	16.3719
3	9.94000	SLEqp1	-258.265	-30.595	43.8662
3	9.94000	SLEqp1	-258.265	-58.417	43.8662
3	10.65000	SLEqp1	-258.265	-42.158	79.5702
3	10.65000	SLEqp1	-258.265	-70.205	79.5702
3	11.36000	SLEqp1	-258.265	-53.946	123.6436
3	11.36000	SLEqp1	-258.265	-82.141	123.6436
3	12.07000	SLEqp1	-258.265	-65.882	176.1917
3	12.07000	SLEqp1	-258.265	-94.105	176.1917
3	12.78000	SLEqp1	-258.265	-77.846	237.2343
3	12.78000	SLEqp1	-258.265	-105.924	237.2343
3	13.49000	SLEqp1	-258.265	-97.554	308.6015
3	13.49000	SLEqp1	-258.265	-125.255	308.6015
3	14.20000	SLEqp1	-258.265	-120.427	395.8184
3	0.00000	ENVSLU	-258.265	179.105	727.2843
3	0.71000	ENVSLU	-258.265	185.623	637.3761
3	0.71000	ENVSLU	-258.265	157.612	637.3761
3	1.42000	ENVSLU	-258.265	164.130	567.4140
3	1.42000	ENVSLU	-258.265	134.019	567.4140
3	2.13000	ENVSLU	-258.265	140.537	521.7191
3	2.13000	ENVSLU	-258.265	108.766	521.7191
3	2.84000	ENVSLU	-258.265	115.284	504.2062
3	2.84000	ENVSLU	-258.265	82.197	504.2062
3	3.55000	ENVSLU	-258.265	100.669	507.2312
3	3.55000	ENVSLU	-258.265	66.530	507.2312
3	4.26000	ENVSLU	-258.265	88.480	521.0785
3	4.26000	ENVSLU	-258.265	54.741	521.0785
3	4.97000	ENVSLU	-258.265	75.443	540.2523
3	4.97000	ENVSLU	-258.265	42.483	540.2523
3	5.68000	ENVSLU	-258.265	61.708	550.9651
3	5.68000	ENVSLU	-258.265	29.408	550.9651
3	6.39000	ENVSLU	-258.265	49.470	555.6491
3	6.39000	ENVSLU	-258.265	15.706	555.6491
3	7.10000	ENVSLU	-258.265	52.005	556.3395
3	7.10000	ENVSLU	-258.265	1.541	556.3395
3	7.81000	ENVSLU	-258.265	53.702	554.6717
3	7.81000	ENVSLU	-258.265	-11.989	554.6717
3	8.52000	ENVSLU	-258.265	57.791	551.8813
3	8.52000	ENVSLU	-258.265	-24.167	551.8813
3	9.23000	ENVSLU	-258.265	60.230	548.8061
3	9.23000	ENVSLU	-258.265	-26.534	548.8061
3	9.94000	ENVSLU	-258.265	61.333	545.8879
3	9.94000	ENVSLU	-258.265	-29.122	545.8879
3	10.65000	ENVSLU	-258.265	61.452	543.1754
3	10.65000	ENVSLU	-258.265	-29.689	543.1754
3	11.36000	ENVSLU	-258.265	60.932	540.3259
3	11.36000	ENVSLU	-258.265	-27.594	540.3259
3	12.07000	ENVSLU	-258.265	60.109	536.6071
3	12.07000	ENVSLU	-258.265	-24.763	536.6071
3	12.78000	ENVSLU	-258.265	59.312	530.8992
3	12.78000	ENVSLU	-258.265	-20.808	530.8992
3	13.49000	ENVSLU	-258.265	12.265	535.5902
3	13.49000	ENVSLU	-258.265	-65.060	535.5902
3	14.20000	ENVSLU	-258.265	-52.317	579.9713
3	0.00000	ENVSLU	-348.658	105.874	362.5643
3	0.71000	ENVSLU	-348.658	110.702	242.7997
3	0.71000	ENVSLU	-348.658	66.948	242.7997
3	1.42000	ENVSLU	-348.658	71.776	142.8095
3	1.42000	ENVSLU	-348.658	23.197	142.8095
3	2.13000	ENVSLU	-348.658	28.025	62.5447
3	2.13000	ENVSLU	-348.658	-25.122	62.5447

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	172 di 187

3	2.84000	ENVSLU	-348.658	-19.522	1.8613
3	2.84000	ENVSLU	-348.658	-87.193	1.8613
3	3.55000	ENVSLU	-348.658	-28.382	-42.7096
3	3.55000	ENVSLU	-348.658	-101.984	-42.7096
3	4.26000	ENVSLU	-348.658	-17.894	-78.7367
3	4.26000	ENVSLU	-348.658	-94.597	-78.7367
3	4.97000	ENVSLU	-348.658	-0.431	-106.6436
3	4.97000	ENVSLU	-348.658	-79.824	-106.6436
3	5.68000	ENVSLU	-348.658	13.635	-126.5177
3	5.68000	ENVSLU	-348.658	-68.087	-126.5177
3	6.39000	ENVSLU	-348.658	23.145	-138.3690
3	6.39000	ENVSLU	-348.658	-59.054	-138.3690
3	7.10000	ENVSLU	-348.658	11.475	-142.1156
3	7.10000	ENVSLU	-348.658	-52.385	-142.1156
3	7.81000	ENVSLU	-348.658	-1.511	-137.5755
3	7.81000	ENVSLU	-348.658	-48.679	-137.5755
3	8.52000	ENVSLU	-348.658	-14.693	-124.4635
3	8.52000	ENVSLU	-348.658	-48.238	-124.4635
3	9.23000	ENVSLU	-348.658	-27.974	-102.3948
3	9.23000	ENVSLU	-348.658	-63.253	-102.3948
3	9.94000	ENVSLU	-348.658	-41.303	-70.8940
3	9.94000	ENVSLU	-348.658	-78.863	-70.8940
3	10.65000	ENVSLU	-348.658	-56.913	-29.4104
3	10.65000	ENVSLU	-348.658	-94.776	-29.4104
3	11.36000	ENVSLU	-348.658	-72.827	22.6596
3	11.36000	ENVSLU	-348.658	-110.890	22.6596
3	12.07000	ENVSLU	-348.658	-88.941	85.9430
3	12.07000	ENVSLU	-348.658	-127.042	85.9430
3	12.78000	ENVSLU	-348.658	-105.092	161.0541
3	12.78000	ENVSLU	-348.658	-142.998	161.0541
3	13.49000	ENVSLU	-348.658	-131.698	251.1583
3	13.49000	ENVSLU	-348.658	-169.094	251.1583
3	14.20000	ENVSLU	-348.658	-162.576	364.5232
3	0.00000	ENV SIS	-240.165	156.850	971.1670
3	0.71000	ENV SIS	-240.165	161.678	864.6745
3	0.71000	ENV SIS	-240.165	151.693	864.6745
3	1.42000	ENV SIS	-240.165	156.521	767.9148
3	1.42000	ENV SIS	-240.165	142.099	767.9148
3	2.13000	ENV SIS	-240.165	146.927	685.1296
3	2.13000	ENV SIS	-240.165	128.813	685.1296
3	2.84000	ENV SIS	-240.165	133.641	620.0174
3	2.84000	ENV SIS	-240.165	112.476	620.0174
3	3.55000	ENV SIS	-240.165	126.159	568.2924
3	3.55000	ENV SIS	-240.165	102.489	568.2924
3	4.26000	ENV SIS	-240.165	118.748	516.5693
3	4.26000	ENV SIS	-240.165	93.041	516.5693
3	4.97000	ENV SIS	-240.165	109.300	464.6702
3	4.97000	ENV SIS	-240.165	81.941	464.6702
3	5.68000	ENV SIS	-240.165	98.200	414.3649
3	5.68000	ENV SIS	-240.165	69.504	414.3649
3	6.39000	ENV SIS	-240.165	87.312	367.3306
3	6.39000	ENV SIS	-240.165	55.978	367.3306
3	7.10000	ENV SIS	-240.165	80.748	324.9488
3	7.10000	ENV SIS	-240.165	41.559	324.9488
3	7.81000	ENV SIS	-240.165	72.616	288.3402
3	7.81000	ENV SIS	-240.165	26.394	288.3402
3	8.52000	ENV SIS	-240.165	63.232	258.3946
3	8.52000	ENV SIS	-240.165	10.807	258.3946
3	9.23000	ENV SIS	-240.165	52.882	235.7976
3	9.23000	ENV SIS	-240.165	-0.287	235.7976
3	9.94000	ENV SIS	-240.165	41.824	221.0520
3	9.94000	ENV SIS	-240.165	-11.818	221.0520
3	10.65000	ENV SIS	-240.165	30.292	214.4940
3	10.65000	ENV SIS	-240.165	-23.604	214.4940
3	11.36000	ENV SIS	-240.165	18.506	216.3041
3	11.36000	ENV SIS	-240.165	-35.431	216.3041
3	12.07000	ENV SIS	-240.165	6.679	233.3360
3	12.07000	ENV SIS	-240.165	-47.085	233.3360
3	12.78000	ENV SIS	-240.165	-4.975	263.8244
3	12.78000	ENV SIS	-240.165	-58.340	263.8244
3	13.49000	ENV SIS	-240.165	-41.353	306.5374
3	13.49000	ENV SIS	-240.165	-94.080	306.5374
3	14.20000	ENV SIS	-240.165	-88.079	378.6667
3	0.00000	ENV SIS	-252.835	132.620	555.6120
3	0.71000	ENV SIS	-252.835	137.448	453.1531

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	173 di 187

3	0.71000	ENVSIS	-252.835	108.112	453.1531
3	1.42000	ENVSIS	-252.835	112.940	362.0235
3	1.42000	ENVSIS	-252.835	80.389	362.0235
3	2.13000	ENVSIS	-252.835	85.217	283.4145
3	2.13000	ENVSIS	-252.835	49.824	283.4145
3	2.84000	ENVSIS	-252.835	54.766	218.2641
3	2.84000	ENVSIS	-252.835	16.846	218.2641
3	3.55000	ENVSIS	-252.835	48.097	164.8789
3	3.55000	ENVSIS	-252.835	7.929	164.8789
3	4.26000	ENVSIS	-252.835	48.449	118.3742
3	4.26000	ENVSIS	-252.835	6.302	118.3742
3	4.97000	ENVSIS	-252.835	48.412	79.0190
3	4.97000	ENVSIS	-252.835	4.534	79.0190
3	5.68000	ENVSIS	-252.835	46.644	47.2059
3	5.68000	ENVSIS	-252.835	1.265	47.2059
3	6.39000	ENVSIS	-252.835	41.826	23.2736
3	6.39000	ENVSIS	-252.835	-3.295	23.2736
3	7.10000	ENVSIS	-252.835	30.305	7.5293
3	7.10000	ENVSIS	-252.835	-8.953	7.5293
3	7.81000	ENVSIS	-252.835	18.359	0.2662
3	7.81000	ENVSIS	-252.835	-15.526	0.2662
3	8.52000	ENVSIS	-252.835	6.005	1.7744
3	8.52000	ENVSIS	-252.835	-23.055	1.7744
3	9.23000	ENVSIS	-252.835	-6.761	12.3464
3	9.23000	ENVSIS	-252.835	-36.200	12.3464
3	9.94000	ENVSIS	-252.835	-19.941	32.2763
3	9.94000	ENVSIS	-252.835	-49.785	32.2763
3	10.65000	ENVSIS	-252.835	-33.526	61.8518
3	10.65000	ENVSIS	-252.835	-63.748	61.8518
3	11.36000	ENVSIS	-252.835	-47.489	101.3410
3	11.36000	ENVSIS	-252.835	-78.030	101.3410
3	12.07000	ENVSIS	-252.835	-61.771	144.1459
3	12.07000	ENVSIS	-252.835	-92.535	144.1459
3	12.78000	ENVSIS	-252.835	-76.276	192.0665
3	12.78000	ENVSIS	-252.835	-107.115	192.0665
3	13.49000	ENVSIS	-252.835	-98.745	254.4478
3	13.49000	ENVSIS	-252.835	-129.454	254.4478
3	14.20000	ENVSIS	-252.835	-124.626	337.0075
3	0.00000	ENVSLER	-258.265	132.114	504.3281
3	0.71000	ENVSLER	-258.265	136.942	421.3028
3	0.71000	ENVSLER	-258.265	115.917	421.3028
3	1.42000	ENVSLER	-258.265	120.745	361.6219
3	1.42000	ENVSLER	-258.265	98.240	361.6219
3	2.13000	ENVSLER	-258.265	103.068	328.6599
3	2.13000	ENVSLER	-258.265	79.399	328.6599
3	2.84000	ENVSLER	-258.265	84.227	325.5326
3	2.84000	ENVSLER	-258.265	59.639	325.5326
3	3.55000	ENVSLER	-258.265	73.322	343.3597
3	3.55000	ENVSLER	-258.265	48.000	343.3597
3	4.26000	ENVSLER	-258.265	64.259	361.8541
3	4.26000	ENVSLER	-258.265	38.347	361.8541
3	4.97000	ENVSLER	-258.265	54.606	372.8504
3	4.97000	ENVSLER	-258.265	28.207	372.8504
3	5.68000	ENVSLER	-258.265	44.466	377.3266
3	5.68000	ENVSLER	-258.265	17.649	377.3266
3	6.39000	ENVSLER	-258.265	35.457	377.1827
3	6.39000	ENVSLER	-258.265	6.718	377.1827
3	7.10000	ENVSLER	-258.265	39.617	374.0457
3	7.10000	ENVSLER	-258.265	-4.560	374.0457
3	7.81000	ENVSLER	-258.265	41.924	369.2703
3	7.81000	ENVSLER	-258.265	-16.172	369.2703
3	8.52000	ENVSLER	-258.265	42.703	363.9420
3	8.52000	ENVSLER	-258.265	-27.893	363.9420
3	9.23000	ENVSLER	-258.265	42.327	358.8802
3	9.23000	ENVSLER	-258.265	-29.230	358.8802
3	9.94000	ENVSLER	-258.265	41.166	354.6431
3	9.94000	ENVSLER	-258.265	-30.815	354.6431
3	10.65000	ENVSLER	-258.265	39.582	351.5308
3	10.65000	ENVSLER	-258.265	-32.463	351.5308
3	11.36000	ENVSLER	-258.265	37.934	349.5888
3	11.36000	ENVSLER	-258.265	-33.820	349.5888
3	12.07000	ENVSLER	-258.265	36.577	348.6101
3	12.07000	ENVSLER	-258.265	-34.531	348.6101
3	12.78000	ENVSLER	-258.265	35.865	348.1366
3	12.78000	ENVSLER	-258.265	-34.245	348.1366

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	174 di 187

3	13.49000	ENVSLER	-258.265	-6.068	359.0754
3	13.49000	ENVSLER	-258.265	-74.834	359.0754
3	14.20000	ENVSLER	-258.265	-64.143	407.5327
3	0.00000	ENVSLER	-258.265	109.512	394.3673
3	0.71000	ENVSLER	-258.265	114.340	302.4099
3	0.71000	ENVSLER	-258.265	74.144	302.4099
3	1.42000	ENVSLER	-258.265	78.972	223.7198
3	1.42000	ENVSLER	-258.265	34.710	223.7198
3	2.13000	ENVSLER	-258.265	39.538	158.8596
3	2.13000	ENVSLER	-258.265	-8.540	158.8596
3	2.84000	ENVSLER	-258.265	-3.140	108.2375
3	2.84000	ENVSLER	-258.265	-54.812	108.2375
3	3.55000	ENVSLER	-258.265	-11.478	69.7190
3	3.55000	ENVSLER	-258.265	-66.511	69.7190
3	4.26000	ENVSLER	-258.265	-4.065	38.0568
3	4.26000	ENVSLER	-258.265	-62.188	38.0568
3	4.97000	ENVSLER	-258.265	8.209	13.2247
3	4.97000	ENVSLER	-258.265	-52.702	13.2247
3	5.68000	ENVSLER	-258.265	17.695	-4.6225
3	5.68000	ENVSLER	-258.265	-45.682	-4.6225
3	6.39000	ENVSLER	-258.265	23.165	-15.3378
3	6.39000	ENVSLER	-258.265	-40.795	-15.3378
3	7.10000	ENVSLER	-258.265	12.962	-18.7687
3	7.10000	ENVSLER	-258.265	-37.702	-18.7687
3	7.81000	ENVSLER	-258.265	2.469	-14.7500
3	7.81000	ENVSLER	-258.265	-36.059	-14.7500
3	8.52000	ENVSLER	-258.265	-8.278	-3.1009
3	8.52000	ENVSLER	-258.265	-35.732	-3.1009
3	9.23000	ENVSLER	-258.265	-19.297	16.3719
3	9.23000	ENVSLER	-258.265	-46.854	16.3719
3	9.94000	ENVSLER	-258.265	-30.595	43.8662
3	9.94000	ENVSLER	-258.265	-58.417	43.8662
3	10.65000	ENVSLER	-258.265	-42.158	79.5702
3	10.65000	ENVSLER	-258.265	-70.205	79.5702
3	11.36000	ENVSLER	-258.265	-53.946	123.6436
3	11.36000	ENVSLER	-258.265	-82.141	123.6436
3	12.07000	ENVSLER	-258.265	-65.882	176.1917
3	12.07000	ENVSLER	-258.265	-94.105	176.1917
3	12.78000	ENVSLER	-258.265	-77.846	237.2343
3	12.78000	ENVSLER	-258.265	-105.924	237.2343
3	13.49000	ENVSLER	-258.265	-97.554	308.6015
3	13.49000	ENVSLER	-258.265	-125.255	308.6015
3	14.20000	ENVSLER	-258.265	-120.427	395.8184
3	0.00000	ENVSLERfreq	-258.265	129.108	438.4089
3	0.71000	ENVSLERfreq	-258.265	133.936	350.1374
3	0.71000	ENVSLERfreq	-258.265	111.417	350.1374
3	1.42000	ENVSLERfreq	-258.265	116.245	279.0543
3	1.42000	ENVSLERfreq	-258.265	92.659	279.0543
3	2.13000	ENVSLERfreq	-258.265	97.487	226.7009
3	2.13000	ENVSLERfreq	-258.265	73.091	226.7009
3	2.84000	ENVSLERfreq	-258.265	77.919	215.3396
3	2.84000	ENVSLERfreq	-258.265	52.900	215.3396
3	3.55000	ENVSLERfreq	-258.265	66.583	228.2383
3	3.55000	ENVSLERfreq	-258.265	41.079	228.2383
3	4.26000	ENVSLERfreq	-258.265	57.338	242.8144
3	4.26000	ENVSLERfreq	-258.265	31.446	242.8144
3	4.97000	ENVSLERfreq	-258.265	47.705	252.7999
3	4.97000	ENVSLERfreq	-258.265	21.487	252.7999
3	5.68000	ENVSLERfreq	-258.265	37.746	258.9007
3	5.68000	ENVSLERfreq	-258.265	11.237	258.9007
3	6.39000	ENVSLERfreq	-258.265	29.045	262.5333
3	6.39000	ENVSLERfreq	-258.265	0.709	262.5333
3	7.10000	ENVSLERfreq	-258.265	26.289	264.9267
3	7.10000	ENVSLERfreq	-258.265	-10.098	264.9267
3	7.81000	ENVSLERfreq	-258.265	26.571	267.1204
3	7.81000	ENVSLERfreq	-258.265	-21.191	267.1204
3	8.52000	ENVSLERfreq	-258.265	25.657	269.9629
3	8.52000	ENVSLERfreq	-258.265	-32.364	269.9629
3	9.23000	ENVSLERfreq	-258.265	23.818	274.1106
3	9.23000	ENVSLERfreq	-258.265	-37.992	274.1106
3	9.94000	ENVSLERfreq	-258.265	21.329	280.0258
3	9.94000	ENVSLERfreq	-258.265	-40.855	280.0258
3	10.65000	ENVSLERfreq	-258.265	18.465	287.9742
3	10.65000	ENVSLERfreq	-258.265	-43.810	287.9742
3	11.36000	ENVSLERfreq	-258.265	15.510	298.0207

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	175 di 187

3	11.36000	ENVSLEfreq	-258.265	-46.566	298.0207
3	12.07000	ENVSLEfreq	-258.265	12.755	310.0237
3	12.07000	ENVSLEfreq	-258.265	-48.821	310.0237
3	12.78000	ENVSLEfreq	-258.265	10.499	323.6278
3	12.78000	ENVSLEfreq	-258.265	-50.263	323.6278
3	13.49000	ENVSLEfreq	-258.265	-26.276	347.8662
3	13.49000	ENVSLEfreq	-258.265	-85.903	347.8662
3	14.20000	ENVSLEfreq	-258.265	-76.678	404.9231
3	0.00000	ENVSLEfreq	-258.265	112.968	394.3673
3	0.71000	ENVSLEfreq	-258.265	117.796	302.4099
3	0.71000	ENVSLEfreq	-258.265	80.917	302.4099
3	1.42000	ENVSLEfreq	-258.265	85.745	223.7198
3	1.42000	ENVSLEfreq	-258.265	45.474	223.7198
3	2.13000	ENVSLEfreq	-258.265	50.302	158.8596
3	2.13000	ENVSLEfreq	-258.265	6.883	158.8596
3	2.84000	ENVSLEfreq	-258.265	12.140	108.2375
3	2.84000	ENVSLEfreq	-258.265	-34.220	108.2375
3	3.55000	ENVSLEfreq	-258.265	3.605	69.7190
3	3.55000	ENVSLEfreq	-258.265	-45.487	69.7190
3	4.26000	ENVSLEfreq	-258.265	7.871	38.0568
3	4.26000	ENVSLEfreq	-258.265	-43.724	38.0568
3	4.97000	ENVSLEfreq	-258.265	15.596	13.2247
3	4.97000	ENVSLEfreq	-258.265	-38.253	13.2247
3	5.68000	ENVSLEfreq	-258.265	21.068	-4.6225
3	5.68000	ENVSLEfreq	-258.265	-34.777	-4.6225
3	6.39000	ENVSLEfreq	-258.265	22.995	-15.3378
3	6.39000	ENVSLEfreq	-258.265	-33.031	-15.3378
3	7.10000	ENVSLEfreq	-258.265	12.962	-18.7687
3	7.10000	ENVSLEfreq	-258.265	-32.750	-18.7687
3	7.81000	ENVSLEfreq	-258.265	2.469	-14.7500
3	7.81000	ENVSLEfreq	-258.265	-33.664	-14.7500
3	8.52000	ENVSLEfreq	-258.265	-8.278	-3.1009
3	8.52000	ENVSLEfreq	-258.265	-35.713	-3.1009
3	9.23000	ENVSLEfreq	-258.265	-19.297	16.3719
3	9.23000	ENVSLEfreq	-258.265	-46.854	16.3719
3	9.94000	ENVSLEfreq	-258.265	-30.595	43.8662
3	9.94000	ENVSLEfreq	-258.265	-58.417	43.8662
3	10.65000	ENVSLEfreq	-258.265	-42.158	79.5702
3	10.65000	ENVSLEfreq	-258.265	-70.205	79.5702
3	11.36000	ENVSLEfreq	-258.265	-53.946	123.6436
3	11.36000	ENVSLEfreq	-258.265	-82.141	123.6436
3	12.07000	ENVSLEfreq	-258.265	-65.882	176.1917
3	12.07000	ENVSLEfreq	-258.265	-94.105	176.1917
3	12.78000	ENVSLEfreq	-258.265	-77.846	237.2343
3	12.78000	ENVSLEfreq	-258.265	-105.924	237.2343
3	13.49000	ENVSLEfreq	-258.265	-97.554	308.6015
3	13.49000	ENVSLEfreq	-258.265	-125.255	308.6015
3	14.20000	ENVSLEfreq	-258.265	-120.427	395.8184
4	0.00000	SLEqpl	-258.265	-131.404	399.5861
4	0.32500	SLEqpl	-258.265	-129.194	441.9334
4	0.00000	SLEqpl	-258.265	-140.122	395.8184
4	0.32500	SLEqpl	-258.265	-137.912	440.9988
4	0.00000	ENVSLU	-258.265	-107.334	579.9713
4	0.32500	ENVSLU	-258.265	-105.124	615.4639
4	0.00000	ENVSLU	-348.658	-189.164	364.5232
4	0.32500	ENVSLU	-348.658	-186.181	424.4438
4	0.00000	ENVSIS	-240.165	-125.854	378.6667
4	0.32500	ENVSIS	-240.165	-123.644	421.9628
4	0.00000	ENVSIS	-252.835	-146.715	337.0075
4	0.32500	ENVSIS	-252.835	-144.505	381.5779
4	0.00000	ENVSLER	-258.265	-113.037	407.5327
4	0.32500	ENVSLER	-258.265	-110.827	443.9105
4	0.00000	ENVSLER	-258.265	-140.122	395.8184
4	0.32500	ENVSLER	-258.265	-137.912	440.9988
4	0.00000	ENVSLEfreq	-258.265	-119.070	404.9231
4	0.32500	ENVSLEfreq	-258.265	-116.860	443.2617
4	0.00000	ENVSLEfreq	-258.265	-140.122	395.8184
4	0.32500	ENVSLEfreq	-258.265	-137.912	440.9988
8	0.00000	SLEqpl	-143.280	-192.665	-406.4837
8	0.40000	SLEqpl	-132.720	-166.165	-334.8310
8	0.00000	SLEqpl	-143.280	-192.665	-406.4837
8	0.40000	SLEqpl	-132.720	-166.165	-334.8310
8	0.00000	ENVSLU	-143.280	-192.665	-406.4837
8	0.40000	ENVSLU	-132.720	-166.165	-334.8310
8	0.00000	ENVSLU	-193.428	-303.658	-692.5009

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	176 di 187

8	0.40000	ENVSLU	-179.172	-265.243	-578.8738
8	0.00000	ENVSLU	-145.791	-233.519	-558.1259
8	0.40000	ENVSLU	-135.051	-204.763	-470.5828
8	0.00000	ENVSLU	-151.650	-334.653	-931.1241
8	0.40000	ENVSLU	-140.490	-300.281	-804.2506
8	0.00000	ENVSLER	-143.280	-192.665	-406.4837
8	0.40000	ENVSLER	-132.720	-166.165	-334.8310
8	0.00000	ENVSLER	-143.280	-221.705	-502.3157
8	0.40000	ENVSLER	-132.720	-193.445	-419.3990
8	0.00000	ENVSLERfreq	-143.280	-192.665	-406.4837
8	0.40000	ENVSLERfreq	-132.720	-166.165	-334.8310
8	0.00000	ENVSLERfreq	-143.280	-204.281	-444.8165
8	0.40000	ENVSLERfreq	-132.720	-177.077	-368.6582
9	0.00000	SLEqpl	-143.280	192.665	406.4837
9	0.40000	SLEqpl	-132.720	166.165	334.8310
9	0.00000	SLEqpl	-143.280	192.665	406.4837
9	0.40000	SLEqpl	-132.720	166.165	334.8310
9	0.00000	ENVSLU	-143.280	260.098	548.7530
9	0.40000	ENVSLU	-132.720	224.323	452.0219
9	0.00000	ENVSLU	-193.428	192.665	406.4837
9	0.40000	ENVSLU	-179.172	166.165	334.8310
9	0.00000	ENVSLU	-145.791	187.607	390.8663
9	0.40000	ENVSLU	-135.051	161.479	321.1624
9	0.00000	ENVSLU	-151.650	175.805	354.4257
9	0.40000	ENVSLU	-140.490	150.545	289.2690
9	0.00000	ENVSLER	-143.280	192.665	406.4837
9	0.40000	ENVSLER	-132.720	166.165	334.8310
9	0.00000	ENVSLER	-143.280	192.665	406.4837
9	0.40000	ENVSLER	-132.720	166.165	334.8310
9	0.00000	ENVSLERfreq	-143.280	192.665	406.4837
9	0.40000	ENVSLERfreq	-132.720	166.165	334.8310
9	0.00000	ENVSLERfreq	-143.280	192.665	406.4837
9	0.40000	ENVSLERfreq	-132.720	166.165	334.8310
10	0.00000	SLEqpl	-132.720	-166.165	-334.8310
10	0.25000	SLEqpl	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.25000	SLEqpl	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.50000	SLEqpl	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.50000	SLEqpl	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.75000	SLEqpl	-112.920	-124.840	-226.3510
10	0.75000	SLEqpl	-112.920	-124.840	-226.3510
10	1.00000	SLEqpl	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.00000	SLEqpl	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.25000	SLEqpl	-99.720	-102.727	-169.5987
10	1.25000	SLEqpl	-99.720	-102.728	-169.5987
10	1.50000	SLEqpl	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.50000	SLEqpl	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.75000	SLEqpl	-86.520	-83.027	-123.2475
10	1.75000	SLEqpl	-86.520	-83.027	-123.2475
10	2.00000	SLEqpl	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.00000	SLEqpl	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.25000	SLEqpl	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.25000	SLEqpl	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.50000	SLEqpl	-66.720	-57.415	-70.8768
10	0.00000	SLEqpl	-132.720	-166.165	-334.8310
10	0.25000	SLEqpl	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.25000	SLEqpl	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.50000	SLEqpl	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.50000	SLEqpl	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.75000	SLEqpl	-112.920	-124.840	-226.3510
10	0.75000	SLEqpl	-112.920	-124.840	-226.3510
10	1.00000	SLEqpl	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.00000	SLEqpl	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.25000	SLEqpl	-99.720	-102.727	-169.5987
10	1.25000	SLEqpl	-99.720	-102.728	-169.5987
10	1.50000	SLEqpl	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.50000	SLEqpl	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.75000	SLEqpl	-86.520	-83.027	-123.2475
10	1.75000	SLEqpl	-86.520	-83.027	-123.2475
10	2.00000	SLEqpl	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.00000	SLEqpl	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.25000	SLEqpl	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.25000	SLEqpl	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.50000	SLEqpl	-66.720	-57.415	-70.8768
10	0.00000	ENVSLU	-132.720	-166.165	-334.8310
10	0.25000	ENVSLU	-126.120	-151.240	-295.1793

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	177 di 187

10	0.25000	ENVSLU	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.50000	ENVSLU	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.50000	ENVSLU	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.75000	ENVSLU	-112.920	-124.840	-226.3510
10	0.75000	ENVSLU	-112.920	-124.840	-226.3510
10	1.00000	ENVSLU	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.00000	ENVSLU	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.25000	ENVSLU	-99.720	-102.727	-169.5987
10	1.25000	ENVSLU	-99.720	-102.728	-169.5987
10	1.50000	ENVSLU	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.50000	ENVSLU	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.75000	ENVSLU	-86.520	-83.027	-123.2475
10	1.75000	ENVSLU	-86.520	-83.027	-123.2475
10	2.00000	ENVSLU	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.00000	ENVSLU	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.25000	ENVSLU	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.25000	ENVSLU	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.50000	ENVSLU	-66.720	-57.415	-70.8768
10	0.00000	ENVSLU	-179.172	-265.243	-578.8738
10	0.25000	ENVSLU	-170.262	-243.444	-515.3203
10	0.25000	ENVSLU	-170.262	-243.444	-515.3203
10	0.50000	ENVSLU	-161.352	-223.198	-457.0225
10	0.50000	ENVSLU	-161.352	-223.198	-457.0225
10	0.75000	ENVSLU	-152.442	-204.504	-403.5921
10	0.75000	ENVSLU	-152.442	-204.504	-403.5921
10	1.00000	ENVSLU	-143.532	-187.363	-354.6411
10	1.00000	ENVSLU	-143.532	-187.363	-354.6411
10	1.25000	ENVSLU	-134.622	-171.352	-309.8165
10	1.25000	ENVSLU	-134.622	-171.352	-309.8165
10	1.50000	ENVSLU	-125.712	-156.050	-268.9060
10	1.50000	ENVSLU	-125.712	-156.050	-268.9060
10	1.75000	ENVSLU	-116.802	-141.457	-231.7323
10	1.75000	ENVSLU	-116.802	-141.457	-231.7323
10	2.00000	ENVSLU	-107.892	-127.573	-198.1183
10	2.00000	ENVSLU	-107.892	-127.573	-198.1183
10	2.25000	ENVSLU	-98.982	-114.397	-167.8869
10	2.25000	ENVSLU	-98.982	-114.397	-167.8869
10	2.50000	ENVSLU	-90.072	-101.930	-140.8607
10	0.00000	ENVISIS	-135.051	-204.763	-470.5828
10	0.25000	ENVISIS	-128.339	-188.428	-421.4579
10	0.25000	ENVISIS	-128.339	-188.428	-421.4579
10	0.50000	ENVISIS	-121.626	-173.243	-376.2730
10	0.50000	ENVISIS	-121.626	-173.243	-376.2730
10	0.75000	ENVISIS	-114.914	-159.208	-334.7405
10	0.75000	ENVISIS	-114.914	-159.208	-334.7405
10	1.00000	ENVISIS	-108.201	-146.323	-296.5731
10	1.00000	ENVISIS	-108.201	-146.323	-296.5731
10	1.25000	ENVISIS	-101.489	-134.275	-261.5093
10	1.25000	ENVISIS	-101.489	-134.276	-261.5093
10	1.50000	ENVISIS	-94.776	-122.753	-229.3916
10	1.50000	ENVISIS	-94.776	-122.753	-229.3916
10	1.75000	ENVISIS	-88.063	-111.755	-200.0890
10	1.75000	ENVISIS	-88.064	-111.755	-200.0890
10	2.00000	ENVISIS	-81.351	-101.283	-173.4701
10	2.00000	ENVISIS	-81.351	-101.283	-173.4701
10	2.25000	ENVISIS	-74.638	-91.336	-149.4038
10	2.25000	ENVISIS	-74.639	-91.336	-149.4038
10	2.50000	ENVISIS	-67.926	-81.913	-127.7586
10	0.00000	ENVISIS	-140.490	-300.281	-804.2506
10	0.25000	ENVISIS	-133.515	-280.436	-731.6849
10	0.25000	ENVISIS	-133.515	-280.436	-731.6849
10	0.50000	ENVISIS	-126.540	-261.741	-663.9368
10	0.50000	ENVISIS	-126.540	-261.741	-663.9368
10	0.75000	ENVISIS	-119.565	-244.196	-600.7186
10	0.75000	ENVISIS	-119.565	-244.196	-600.7186
10	1.00000	ENVISIS	-112.590	-227.801	-541.7429
10	1.00000	ENVISIS	-112.590	-227.801	-541.7429
10	1.25000	ENVISIS	-105.615	-212.244	-486.7483
10	1.25000	ENVISIS	-105.615	-212.244	-486.7483
10	1.50000	ENVISIS	-98.640	-197.211	-435.5774
10	1.50000	ENVISIS	-98.640	-197.211	-435.5774
10	1.75000	ENVISIS	-91.665	-182.703	-388.0991
10	1.75000	ENVISIS	-91.665	-182.704	-388.0991
10	2.00000	ENVISIS	-84.690	-168.721	-344.1819
10	2.00000	ENVISIS	-84.690	-168.721	-344.1819

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	178 di 187

10	2.25000	ENVSIS	-77.715	-155.264	-303.6948
10	2.25000	ENVSIS	-77.715	-155.264	-303.6948
10	2.50000	ENVSIS	-70.740	-142.331	-266.5064
10	0.00000	ENVSLER	-132.720	-166.165	-334.8310
10	0.25000	ENVSLER	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.25000	ENVSLER	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.50000	ENVSLER	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.50000	ENVSLER	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.75000	ENVSLER	-112.920	-124.840	-226.3510
10	0.75000	ENVSLER	-112.920	-124.840	-226.3510
10	1.00000	ENVSLER	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.00000	ENVSLER	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.25000	ENVSLER	-99.720	-102.727	-169.5987
10	1.25000	ENVSLER	-99.720	-102.728	-169.5987
10	1.50000	ENVSLER	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.50000	ENVSLER	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.75000	ENVSLER	-86.520	-83.027	-123.2475
10	1.75000	ENVSLER	-86.520	-83.027	-123.2475
10	2.00000	ENVSLER	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.00000	ENVSLER	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.25000	ENVSLER	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.25000	ENVSLER	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.50000	ENVSLER	-66.720	-57.415	-70.8768
10	0.00000	ENVSLER	-132.720	-193.445	-419.3990
10	0.25000	ENVSLER	-126.120	-177.420	-373.0648
10	0.25000	ENVSLER	-126.120	-177.420	-373.0648
10	0.50000	ENVSLER	-119.520	-162.545	-330.5932
10	0.50000	ENVSLER	-119.520	-162.545	-330.5932
10	0.75000	ENVSLER	-112.920	-148.820	-291.6965
10	0.75000	ENVSLER	-112.920	-148.820	-291.6965
10	1.00000	ENVSLER	-106.320	-136.245	-256.0873
10	1.00000	ENVSLER	-106.320	-136.245	-256.0873
10	1.25000	ENVSLER	-99.720	-124.507	-223.5042
10	1.25000	ENVSLER	-99.720	-124.508	-223.5042
10	1.50000	ENVSLER	-93.120	-113.295	-193.7898
10	1.50000	ENVSLER	-93.120	-113.295	-193.7898
10	1.75000	ENVSLER	-86.520	-102.607	-166.8130
10	1.75000	ENVSLER	-86.520	-102.607	-166.8130
10	2.00000	ENVSLER	-79.920	-92.445	-142.4423
10	2.00000	ENVSLER	-79.920	-92.445	-142.4423
10	2.25000	ENVSLER	-73.320	-82.808	-120.5467
10	2.25000	ENVSLER	-73.320	-82.808	-120.5467
10	2.50000	ENVSLER	-66.720	-73.695	-100.9948
10	0.00000	ENVSLEfreq	-132.720	-166.165	-334.8310
10	0.25000	ENVSLEfreq	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.25000	ENVSLEfreq	-126.120	-151.240	-295.1793
10	0.50000	ENVSLEfreq	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.50000	ENVSLEfreq	-119.520	-137.465	-259.1152
10	0.75000	ENVSLEfreq	-112.920	-124.840	-226.3510
10	0.75000	ENVSLEfreq	-112.920	-124.840	-226.3510
10	1.00000	ENVSLEfreq	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.00000	ENVSLEfreq	-106.320	-113.365	-196.5993
10	1.25000	ENVSLEfreq	-99.720	-102.727	-169.5987
10	1.25000	ENVSLEfreq	-99.720	-102.728	-169.5987
10	1.50000	ENVSLEfreq	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.50000	ENVSLEfreq	-93.120	-92.615	-145.1918
10	1.75000	ENVSLEfreq	-86.520	-83.027	-123.2475
10	1.75000	ENVSLEfreq	-86.520	-83.027	-123.2475
10	2.00000	ENVSLEfreq	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.00000	ENVSLEfreq	-79.920	-73.965	-103.6343
10	2.25000	ENVSLEfreq	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.25000	ENVSLEfreq	-73.320	-65.428	-86.2212
10	2.50000	ENVSLEfreq	-66.720	-57.415	-70.8768
10	0.00000	ENVSLEfreq	-132.720	-177.077	-368.6582
10	0.25000	ENVSLEfreq	-126.120	-161.712	-326.3335
10	0.25000	ENVSLEfreq	-126.120	-161.712	-326.3335
10	0.50000	ENVSLEfreq	-119.520	-147.497	-287.7064
10	0.50000	ENVSLEfreq	-119.520	-147.497	-287.7064
10	0.75000	ENVSLEfreq	-112.920	-134.432	-252.4892
10	0.75000	ENVSLEfreq	-112.920	-134.432	-252.4892
10	1.00000	ENVSLEfreq	-106.320	-122.517	-220.3945
10	1.00000	ENVSLEfreq	-106.320	-122.517	-220.3945
10	1.25000	ENVSLEfreq	-99.720	-111.439	-191.1609
10	1.25000	ENVSLEfreq	-99.720	-111.440	-191.1609
10	1.50000	ENVSLEfreq	-93.120	-100.887	-164.6310

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	179 di 187

10	1.50000	ENVSLEfreq	-93.120	-100.887	-164.6310
10	1.75000	ENVSLEfreq	-86.520	-90.859	-140.6737
10	1.75000	ENVSLEfreq	-86.520	-90.859	-140.6737
10	2.00000	ENVSLEfreq	-79.920	-81.357	-119.1575
10	2.00000	ENVSLEfreq	-79.920	-81.357	-119.1575
10	2.25000	ENVSLEfreq	-73.320	-72.380	-99.9514
10	2.25000	ENVSLEfreq	-73.320	-72.380	-99.9514
10	2.50000	ENVSLEfreq	-66.720	-63.927	-82.9240
11	0.00000	SLEqpl	-132.720	166.165	334.8310
11	0.25000	SLEqpl	-126.120	151.240	295.1793
11	0.25000	SLEqpl	-126.120	151.240	295.1793
11	0.50000	SLEqpl	-119.520	137.465	259.1152
11	0.50000	SLEqpl	-119.520	137.465	259.1152
11	0.75000	SLEqpl	-112.920	124.840	226.3510
11	0.75000	SLEqpl	-112.920	124.840	226.3510
11	1.00000	SLEqpl	-106.320	113.365	196.5993
11	1.00000	SLEqpl	-106.320	113.365	196.5993
11	1.25000	SLEqpl	-99.720	102.728	169.5987
11	1.25000	SLEqpl	-99.720	102.728	169.5987
11	1.50000	SLEqpl	-93.120	92.615	145.1918
11	1.50000	SLEqpl	-93.120	92.615	145.1918
11	1.75000	SLEqpl	-86.520	83.028	123.2475
11	1.75000	SLEqpl	-86.520	83.028	123.2475
11	2.00000	SLEqpl	-79.920	73.965	103.6343
11	2.00000	SLEqpl	-79.920	73.965	103.6343
11	2.25000	SLEqpl	-73.320	65.428	86.2212
11	2.25000	SLEqpl	-73.320	65.427	86.2212
11	2.50000	SLEqpl	-66.720	57.415	70.8768
11	0.00000	SLEqpl	-132.720	166.165	334.8310
11	0.25000	SLEqpl	-126.120	151.240	295.1793
11	0.25000	SLEqpl	-126.120	151.240	295.1793
11	0.50000	SLEqpl	-119.520	137.465	259.1152
11	0.50000	SLEqpl	-119.520	137.465	259.1152
11	0.75000	SLEqpl	-112.920	124.840	226.3510
11	0.75000	SLEqpl	-112.920	124.840	226.3510
11	1.00000	SLEqpl	-106.320	113.365	196.5993
11	1.00000	SLEqpl	-106.320	113.365	196.5993
11	1.25000	SLEqpl	-99.720	102.728	169.5987
11	1.25000	SLEqpl	-99.720	102.728	169.5987
11	1.50000	SLEqpl	-93.120	92.615	145.1918
11	1.50000	SLEqpl	-93.120	92.615	145.1918
11	1.75000	SLEqpl	-86.520	83.028	123.2475
11	1.75000	SLEqpl	-86.520	83.028	123.2475
11	2.00000	SLEqpl	-79.920	73.965	103.6343
11	2.00000	SLEqpl	-79.920	73.965	103.6343
11	2.25000	SLEqpl	-73.320	65.428	86.2212
11	2.25000	SLEqpl	-73.320	65.427	86.2212
11	2.50000	SLEqpl	-66.720	57.415	70.8768
11	0.00000	ENVSLU	-132.720	224.323	452.0219
11	0.25000	ENVSLU	-126.120	204.174	398.4921
11	0.25000	ENVSLU	-126.120	204.174	398.4921
11	0.50000	ENVSLU	-119.520	185.578	349.8055
11	0.50000	ENVSLU	-119.520	185.578	349.8055
11	0.75000	ENVSLU	-112.920	168.534	305.5739
11	0.75000	ENVSLU	-112.920	168.534	305.5739
11	1.00000	ENVSLU	-106.320	153.043	265.4091
11	1.00000	ENVSLU	-106.320	153.043	265.4091
11	1.25000	ENVSLU	-99.720	138.682	228.9583
11	1.25000	ENVSLU	-99.720	138.682	228.9583
11	1.50000	ENVSLU	-93.120	125.030	196.0090
11	1.50000	ENVSLU	-93.120	125.030	196.0090
11	1.75000	ENVSLU	-86.520	112.087	166.3841
11	1.75000	ENVSLU	-86.520	112.087	166.3841
11	2.00000	ENVSLU	-79.920	99.853	139.9064
11	2.00000	ENVSLU	-79.920	99.853	139.9064
11	2.25000	ENVSLU	-73.320	88.327	116.3986
11	2.25000	ENVSLU	-73.320	88.327	116.3986
11	2.50000	ENVSLU	-66.720	77.510	95.6837
11	0.00000	ENVSLU	-179.172	166.165	334.8310
11	0.25000	ENVSLU	-170.262	151.240	295.1793
11	0.25000	ENVSLU	-170.262	151.240	295.1793
11	0.50000	ENVSLU	-161.352	137.465	259.1152
11	0.50000	ENVSLU	-161.352	137.465	259.1152
11	0.75000	ENVSLU	-152.442	124.840	226.3510
11	0.75000	ENVSLU	-152.442	124.840	226.3510

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	180 di 187

11	1.00000	ENVSLU	-143.532	113.365	196.5993
11	1.00000	ENVSLU	-143.532	113.365	196.5993
11	1.25000	ENVSLU	-134.622	102.728	169.5987
11	1.25000	ENVSLU	-134.622	102.728	169.5987
11	1.50000	ENVSLU	-125.712	92.615	145.1918
11	1.50000	ENVSLU	-125.712	92.615	145.1918
11	1.75000	ENVSLU	-116.802	83.028	123.2475
11	1.75000	ENVSLU	-116.802	83.028	123.2475
11	2.00000	ENVSLU	-107.892	73.965	103.6343
11	2.00000	ENVSLU	-107.892	73.965	103.6343
11	2.25000	ENVSLU	-98.982	65.428	86.2212
11	2.25000	ENVSLU	-98.982	65.427	86.2212
11	2.50000	ENVSLU	-90.072	57.415	70.8768
11	0.00000	ENVSLU	-135.051	161.479	321.1624
11	0.25000	ENVSLU	-128.338	146.787	282.6532
11	0.25000	ENVSLU	-128.339	146.787	282.6532
11	0.50000	ENVSLU	-121.626	133.244	247.6733
11	0.50000	ENVSLU	-121.626	133.244	247.6733
11	0.75000	ENVSLU	-114.914	120.851	215.9353
11	0.75000	ENVSLU	-114.914	120.852	215.9353
11	1.00000	ENVSLU	-108.201	109.609	187.1517
11	1.00000	ENVSLU	-108.201	109.609	187.1517
11	1.25000	ENVSLU	-101.489	99.204	161.0610
11	1.25000	ENVSLU	-101.489	99.204	161.0610
11	1.50000	ENVSLU	-94.776	89.324	137.5060
11	1.50000	ENVSLU	-94.776	89.324	137.5060
11	1.75000	ENVSLU	-88.064	79.969	116.3553
11	1.75000	ENVSLU	-88.064	79.969	116.3553
11	2.00000	ENVSLU	-81.351	71.139	97.4777
11	2.00000	ENVSLU	-81.351	71.139	97.4777
11	2.25000	ENVSLU	-74.638	62.834	80.7420
11	2.25000	ENVSLU	-74.639	62.834	80.7420
11	2.50000	ENVSLU	-67.926	55.054	66.0170
11	0.00000	ENVSLU	-140.490	150.545	289.2690
11	0.25000	ENVSLU	-133.515	136.395	253.4255
11	0.25000	ENVSLU	-133.515	136.395	253.4255
11	0.50000	ENVSLU	-126.540	123.395	220.9757
11	0.50000	ENVSLU	-126.540	123.395	220.9757
11	0.75000	ENVSLU	-119.565	111.545	191.6321
11	0.75000	ENVSLU	-119.565	111.545	191.6321
11	1.00000	ENVSLU	-112.590	100.845	165.1073
11	1.00000	ENVSLU	-112.590	100.845	165.1073
11	1.25000	ENVSLU	-105.615	90.983	141.1398
11	1.25000	ENVSLU	-105.615	90.983	141.1398
11	1.50000	ENVSLU	-98.640	81.645	119.5723
11	1.50000	ENVSLU	-98.640	81.645	119.5723
11	1.75000	ENVSLU	-91.665	72.833	100.2736
11	1.75000	ENVSLU	-91.665	72.833	100.2736
11	2.00000	ENVSLU	-84.690	64.545	83.1123
11	2.00000	ENVSLU	-84.690	64.545	83.1123
11	2.25000	ENVSLU	-77.715	56.783	67.9573
11	2.25000	ENVSLU	-77.715	56.782	67.9573
11	2.50000	ENVSLU	-70.740	49.545	54.6773
11	0.00000	ENVSLER	-132.720	166.165	334.8310
11	0.25000	ENVSLER	-126.120	151.240	295.1793
11	0.25000	ENVSLER	-126.120	151.240	295.1793
11	0.50000	ENVSLER	-119.520	137.465	259.1152
11	0.50000	ENVSLER	-119.520	137.465	259.1152
11	0.75000	ENVSLER	-112.920	124.840	226.3510
11	0.75000	ENVSLER	-112.920	124.840	226.3510
11	1.00000	ENVSLER	-106.320	113.365	196.5993
11	1.00000	ENVSLER	-106.320	113.365	196.5993
11	1.25000	ENVSLER	-99.720	102.728	169.5987
11	1.25000	ENVSLER	-99.720	102.728	169.5987
11	1.50000	ENVSLER	-93.120	92.615	145.1918
11	1.50000	ENVSLER	-93.120	92.615	145.1918
11	1.75000	ENVSLER	-86.520	83.028	123.2475
11	1.75000	ENVSLER	-86.520	83.028	123.2475
11	2.00000	ENVSLER	-79.920	73.965	103.6343
11	2.00000	ENVSLER	-79.920	73.965	103.6343
11	2.25000	ENVSLER	-73.320	65.428	86.2212
11	2.25000	ENVSLER	-73.320	65.427	86.2212
11	2.50000	ENVSLER	-66.720	57.415	70.8768
11	0.00000	ENVSLER	-132.720	166.165	334.8310
11	0.25000	ENVSLER	-126.120	151.240	295.1793

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	181 di 187

11	0.25000	ENVSLER	-126.120	151.240	295.1793
11	0.50000	ENVSLER	-119.520	137.465	259.1152
11	0.50000	ENVSLER	-119.520	137.465	259.1152
11	0.75000	ENVSLER	-112.920	124.840	226.3510
11	0.75000	ENVSLER	-112.920	124.840	226.3510
11	1.00000	ENVSLER	-106.320	113.365	196.5993
11	1.00000	ENVSLER	-106.320	113.365	196.5993
11	1.25000	ENVSLER	-99.720	102.728	169.5987
11	1.25000	ENVSLER	-99.720	102.728	169.5987
11	1.50000	ENVSLER	-93.120	92.615	145.1918
11	1.50000	ENVSLER	-93.120	92.615	145.1918
11	1.75000	ENVSLER	-86.520	83.028	123.2475
11	1.75000	ENVSLER	-86.520	83.028	123.2475
11	2.00000	ENVSLER	-79.920	73.965	103.6343
11	2.00000	ENVSLER	-79.920	73.965	103.6343
11	2.25000	ENVSLER	-73.320	65.428	86.2212
11	2.25000	ENVSLER	-73.320	65.427	86.2212
11	2.50000	ENVSLER	-66.720	57.415	70.8768
11	0.00000	ENVSLERfreq	-132.720	166.165	334.8310
11	0.25000	ENVSLERfreq	-126.120	151.240	295.1793
11	0.25000	ENVSLERfreq	-126.120	151.240	295.1793
11	0.50000	ENVSLERfreq	-119.520	137.465	259.1152
11	0.50000	ENVSLERfreq	-119.520	137.465	259.1152
11	0.75000	ENVSLERfreq	-112.920	124.840	226.3510
11	0.75000	ENVSLERfreq	-112.920	124.840	226.3510
11	1.00000	ENVSLERfreq	-106.320	113.365	196.5993
11	1.00000	ENVSLERfreq	-106.320	113.365	196.5993
11	1.25000	ENVSLERfreq	-99.720	102.728	169.5987
11	1.25000	ENVSLERfreq	-99.720	102.728	169.5987
11	1.50000	ENVSLERfreq	-93.120	92.615	145.1918
11	1.50000	ENVSLERfreq	-93.120	92.615	145.1918
11	1.75000	ENVSLERfreq	-86.520	83.028	123.2475
11	1.75000	ENVSLERfreq	-86.520	83.028	123.2475
11	2.00000	ENVSLERfreq	-79.920	73.965	103.6343
11	2.00000	ENVSLERfreq	-79.920	73.965	103.6343
11	2.25000	ENVSLERfreq	-73.320	65.428	86.2212
11	2.25000	ENVSLERfreq	-73.320	65.427	86.2212
11	2.50000	ENVSLERfreq	-66.720	57.415	70.8768
11	0.00000	ENVSLERfreq	-132.720	166.165	334.8310
11	0.25000	ENVSLERfreq	-126.120	151.240	295.1793
11	0.25000	ENVSLERfreq	-126.120	151.240	295.1793
11	0.50000	ENVSLERfreq	-119.520	137.465	259.1152
11	0.50000	ENVSLERfreq	-119.520	137.465	259.1152
11	0.75000	ENVSLERfreq	-112.920	124.840	226.3510
11	0.75000	ENVSLERfreq	-112.920	124.840	226.3510
11	1.00000	ENVSLERfreq	-106.320	113.365	196.5993
11	1.00000	ENVSLERfreq	-106.320	113.365	196.5993
11	1.25000	ENVSLERfreq	-99.720	102.728	169.5987
11	1.25000	ENVSLERfreq	-99.720	102.728	169.5987
11	1.50000	ENVSLERfreq	-93.120	92.615	145.1918
11	1.50000	ENVSLERfreq	-93.120	92.615	145.1918
11	1.75000	ENVSLERfreq	-86.520	83.028	123.2475
11	1.75000	ENVSLERfreq	-86.520	83.028	123.2475
11	2.00000	ENVSLERfreq	-79.920	73.965	103.6343
11	2.00000	ENVSLERfreq	-79.920	73.965	103.6343
11	2.25000	ENVSLERfreq	-73.320	65.428	86.2212
11	2.25000	ENVSLERfreq	-73.320	65.427	86.2212
11	2.50000	ENVSLERfreq	-66.720	57.415	70.8768
12	0.00000	SLEqpl	-66.720	-57.415	-70.8768
12	0.30000	SLEqpl	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.30000	SLEqpl	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.60000	SLEqpl	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.60000	SLEqpl	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.90000	SLEqpl	-51.600	-32.903	-30.7418
12	0.90000	SLEqpl	-51.600	-32.904	-30.7418
12	1.20000	SLEqpl	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.20000	SLEqpl	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.50000	SLEqpl	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.50000	SLEqpl	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.80000	SLEqpl	-36.480	-15.169	-9.6174
12	1.80000	SLEqpl	-36.480	-15.169	-9.6174
12	2.10000	SLEqpl	-31.440	-10.763	-5.7464
12	2.10000	SLEqpl	-31.440	-10.764	-5.7464
12	2.40000	SLEqpl	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.40000	SLEqpl	-26.400	-7.111	-3.0840

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	182 di 187

12	2.70000	SLEqp1	-21.360	-4.212	-1.4045
12	2.70000	SLEqp1	-21.360	-4.212	-1.4045
12	3.00000	SLEqp1	-16.320	-2.065	-0.4818
12	0.00000	SLEqp1	-66.720	-57.415	-70.8768
12	0.30000	SLEqp1	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.30000	SLEqp1	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.60000	SLEqp1	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.60000	SLEqp1	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.90000	SLEqp1	-51.600	-32.903	-30.7418
12	0.90000	SLEqp1	-51.600	-32.904	-30.7418
12	1.20000	SLEqp1	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.20000	SLEqp1	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.50000	SLEqp1	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.50000	SLEqp1	-41.520	-20.328	-14.9231
12	1.80000	SLEqp1	-36.480	-15.169	-9.6174
12	1.80000	SLEqp1	-36.480	-15.169	-9.6174
12	2.10000	SLEqp1	-31.440	-10.763	-5.7464
12	2.10000	SLEqp1	-31.440	-10.764	-5.7464
12	2.40000	SLEqp1	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.40000	SLEqp1	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.70000	SLEqp1	-21.360	-4.212	-1.4045
12	2.70000	SLEqp1	-21.360	-4.212	-1.4045
12	3.00000	SLEqp1	-16.320	-2.065	-0.4818
12	0.00000	ENVSLU	-66.720	-57.415	-70.8768
12	0.30000	ENVSLU	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.30000	ENVSLU	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.60000	ENVSLU	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.60000	ENVSLU	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.90000	ENVSLU	-51.600	-32.903	-30.7418
12	0.90000	ENVSLU	-51.600	-32.904	-30.7418
12	1.20000	ENVSLU	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.20000	ENVSLU	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.50000	ENVSLU	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.50000	ENVSLU	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.80000	ENVSLU	-36.480	-15.169	-9.6174
12	1.80000	ENVSLU	-36.480	-15.169	-9.6174
12	2.10000	ENVSLU	-31.440	-10.763	-5.7464
12	2.10000	ENVSLU	-31.440	-10.764	-5.7464
12	2.40000	ENVSLU	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.40000	ENVSLU	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.70000	ENVSLU	-21.360	-4.212	-1.4045
12	2.70000	ENVSLU	-21.360	-4.212	-1.4045
12	3.00000	ENVSLU	-16.320	-2.065	-0.4818
12	0.00000	ENVSLU	-90.072	-101.930	-140.8607
12	0.30000	ENVSLU	-83.268	-87.904	-112.4111
12	0.30000	ENVSLU	-83.268	-87.904	-112.4111
12	0.60000	ENVSLU	-76.464	-74.893	-88.0170
12	0.60000	ENVSLU	-76.464	-74.893	-88.0170
12	0.90000	ENVSLU	-69.660	-62.900	-67.3734
12	0.90000	ENVSLU	-69.660	-62.900	-67.3734
12	1.20000	ENVSLU	-62.856	-51.923	-50.1755
12	1.20000	ENVSLU	-62.856	-51.923	-50.1755
12	1.50000	ENVSLU	-56.052	-41.962	-36.1182
12	1.50000	ENVSLU	-56.052	-41.962	-36.1182
12	1.80000	ENVSLU	-49.248	-33.018	-24.8965
12	1.80000	ENVSLU	-49.248	-33.018	-24.8965
12	2.10000	ENVSLU	-42.444	-25.091	-16.2056
12	2.10000	ENVSLU	-42.444	-25.091	-16.2056
12	2.40000	ENVSLU	-35.640	-18.180	-9.7404
12	2.40000	ENVSLU	-35.640	-18.180	-9.7404
12	2.70000	ENVSLU	-28.836	-12.286	-5.1961
12	2.70000	ENVSLU	-28.836	-12.286	-5.1961
12	3.00000	ENVSLU	-22.032	-7.408	-2.2675
12	0.00000	ENVNIS	-67.926	-81.913	-127.7586
12	0.30000	ENVNIS	-62.796	-71.396	-104.7810
12	0.30000	ENVNIS	-62.796	-71.396	-104.7810
12	0.60000	ENVNIS	-57.666	-61.633	-84.8454
12	0.60000	ENVNIS	-57.666	-61.633	-84.8454
12	0.90000	ENVNIS	-52.536	-52.622	-67.7259
12	0.90000	ENVNIS	-52.536	-52.623	-67.7259
12	1.20000	ENVNIS	-47.406	-44.365	-53.1966
12	1.20000	ENVNIS	-47.406	-44.365	-53.1966
12	1.50000	ENVNIS	-42.276	-36.860	-41.0316
12	1.50000	ENVNIS	-42.276	-36.860	-41.0316
12	1.80000	ENVNIS	-37.146	-30.109	-31.0050

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	183 di 187

12	1.80000	ENVSIS	-37.146	-30.109	-31.0050
12	2.10000	ENVSIS	-32.016	-24.110	-22.8909
12	2.10000	ENVSIS	-32.016	-24.111	-22.8909
12	2.40000	ENVSIS	-26.886	-18.865	-16.4634
12	2.40000	ENVSIS	-26.886	-18.865	-16.4634
12	2.70000	ENVSIS	-21.756	-14.373	-11.4966
12	2.70000	ENVSIS	-21.756	-14.373	-11.4966
12	3.00000	ENVSIS	-16.626	-10.633	-7.7646
12	0.00000	ENVSIS	-70.740	-142.331	-266.5064
12	0.30000	ENVSIS	-65.400	-127.833	-226.0006
12	0.30000	ENVSIS	-65.400	-127.833	-226.0006
12	0.60000	ENVSIS	-60.060	-114.089	-189.7310
12	0.60000	ENVSIS	-60.060	-114.089	-189.7310
12	0.90000	ENVSIS	-54.720	-101.097	-157.4719
12	0.90000	ENVSIS	-54.720	-101.098	-157.4719
12	1.20000	ENVSIS	-49.380	-88.859	-128.9972
12	1.20000	ENVSIS	-49.380	-88.859	-128.9972
12	1.50000	ENVSIS	-44.040	-77.373	-104.0812
12	1.50000	ENVSIS	-44.040	-77.373	-104.0812
12	1.80000	ENVSIS	-38.700	-66.641	-82.4978
12	1.80000	ENVSIS	-38.700	-66.641	-82.4978
12	2.10000	ENVSIS	-33.360	-56.661	-64.0213
12	2.10000	ENVSIS	-33.360	-56.662	-64.0213
12	2.40000	ENVSIS	-28.020	-47.435	-48.4256
12	2.40000	ENVSIS	-28.020	-47.435	-48.4256
12	2.70000	ENVSIS	-22.680	-38.962	-35.4850
12	2.70000	ENVSIS	-22.680	-38.962	-35.4850
12	3.00000	ENVSIS	-17.340	-31.241	-24.9734
12	0.00000	ENVSLER	-66.720	-57.415	-70.8768
12	0.30000	ENVSLER	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.30000	ENVSLER	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.60000	ENVSLER	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.60000	ENVSLER	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.90000	ENVSLER	-51.600	-32.903	-30.7418
12	0.90000	ENVSLER	-51.600	-32.904	-30.7418
12	1.20000	ENVSLER	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.20000	ENVSLER	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.50000	ENVSLER	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.50000	ENVSLER	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.80000	ENVSLER	-36.480	-15.169	-9.6174
12	1.80000	ENVSLER	-36.480	-15.169	-9.6174
12	2.10000	ENVSLER	-31.440	-10.763	-5.7464
12	2.10000	ENVSLER	-31.440	-10.764	-5.7464
12	2.40000	ENVSLER	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.40000	ENVSLER	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.70000	ENVSLER	-21.360	-4.212	-1.4045
12	2.70000	ENVSLER	-21.360	-4.212	-1.4045
12	3.00000	ENVSLER	-16.320	-2.065	-0.4818
12	0.00000	ENVSLER	-66.720	-73.695	-100.9948
12	0.30000	ENVSLER	-61.680	-63.451	-80.4417
12	0.30000	ENVSLER	-61.680	-63.451	-80.4417
12	0.60000	ENVSLER	-56.640	-53.961	-62.8486
12	0.60000	ENVSLER	-56.640	-53.961	-62.8486
12	0.90000	ENVSLER	-51.600	-45.223	-47.9898
12	0.90000	ENVSLER	-51.600	-45.224	-47.9898
12	1.20000	ENVSLER	-46.560	-37.239	-35.6392
12	1.20000	ENVSLER	-46.560	-37.239	-35.6392
12	1.50000	ENVSLER	-41.520	-30.007	-25.5711
12	1.50000	ENVSLER	-41.520	-30.008	-25.5711
12	1.80000	ENVSLER	-36.480	-23.529	-17.5594
12	1.80000	ENVSLER	-36.480	-23.529	-17.5594
12	2.10000	ENVSLER	-31.440	-17.803	-11.3784
12	2.10000	ENVSLER	-31.440	-17.804	-11.3784
12	2.40000	ENVSLER	-26.400	-12.831	-6.8020
12	2.40000	ENVSLER	-26.400	-12.831	-6.8020
12	2.70000	ENVSLER	-21.360	-8.612	-3.6045
12	2.70000	ENVSLER	-21.360	-8.612	-3.6045
12	3.00000	ENVSLER	-16.320	-5.145	-1.5598
12	0.00000	ENVSLEfreq	-66.720	-57.415	-70.8768
12	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	-48.491	-55.0097
12	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	-40.321	-41.7066
12	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	-32.903	-30.7418
12	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	-32.904	-30.7418

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	184 di 187

12	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	-26.239	-21.8892
12	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	-20.327	-14.9231
12	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	-15.169	-9.6174
12	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	-15.169	-9.6174
12	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	-10.763	-5.7464
12	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	-10.764	-5.7464
12	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	-7.111	-3.0840
12	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	-4.212	-1.4045
12	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	-4.212	-1.4045
12	3.00000	ENVSLEfreq	-16.320	-2.065	-0.4818
12	0.00000	ENVSLEfreq	-66.720	-63.927	-82.9240
12	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	-54.475	-65.1825
12	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	-54.475	-65.1825
12	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	-45.777	-50.1634
12	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	-45.777	-50.1634
12	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	-37.831	-37.6410
12	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	-37.832	-37.6410
12	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	-30.639	-27.3892
12	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	-30.639	-27.3892
12	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	-24.199	-19.1823
12	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	-24.200	-19.1823
12	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	-18.513	-12.7942
12	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	-18.513	-12.7942
12	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	-13.579	-7.9992
12	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	-13.579	-7.9992
12	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	-9.399	-4.5712
12	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	-9.399	-4.5712
12	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	-5.972	-2.2845
12	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	-5.972	-2.2845
12	3.00000	ENVSLEfreq	-16.320	-3.297	-0.9130
13	0.00000	SLEqpl	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	SLEqpl	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	SLEqpl	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	SLEqpl	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	SLEqpl	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	SLEqpl	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	SLEqpl	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	SLEqpl	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	SLEqpl	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	SLEqpl	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	SLEqpl	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	SLEqpl	-36.480	15.169	9.6174
13	1.80000	SLEqpl	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	SLEqpl	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	SLEqpl	-31.440	10.764	5.7464
13	2.40000	SLEqpl	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	SLEqpl	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	SLEqpl	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	SLEqpl	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	SLEqpl	-16.320	2.065	0.4818
13	0.00000	SLEqpl	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	SLEqpl	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	SLEqpl	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	SLEqpl	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	SLEqpl	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	SLEqpl	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	SLEqpl	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	SLEqpl	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	SLEqpl	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	SLEqpl	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	SLEqpl	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	SLEqpl	-36.480	15.169	9.6174
13	1.80000	SLEqpl	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	SLEqpl	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	SLEqpl	-31.440	10.763	5.7464
13	2.40000	SLEqpl	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	SLEqpl	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	SLEqpl	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	SLEqpl	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	SLEqpl	-16.320	2.065	0.4818
13	0.00000	ENVSLU	-66.720	77.510	95.6837
13	0.30000	ENVSLU	-61.680	65.464	74.2631

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	185 di 187

13	0.30000	ENVSLU	-61.680	65.464	74.2631
13	0.60000	ENVSLU	-56.640	54.433	56.3040
13	0.60000	ENVSLU	-56.640	54.433	56.3040
13	0.90000	ENVSLU	-51.600	44.420	41.5014
13	0.90000	ENVSLU	-51.600	44.420	41.5014
13	1.20000	ENVSLU	-46.560	35.423	29.5505
13	1.20000	ENVSLU	-46.560	35.423	29.5505
13	1.50000	ENVSLU	-41.520	27.442	20.1462
13	1.50000	ENVSLU	-41.520	27.442	20.1462
13	1.80000	ENVSLU	-36.480	20.478	12.9835
13	1.80000	ENVSLU	-36.480	20.478	12.9835
13	2.10000	ENVSLU	-31.440	14.531	7.7576
13	2.10000	ENVSLU	-31.440	14.531	7.7576
13	2.40000	ENVSLU	-26.400	9.600	4.1634
13	2.40000	ENVSLU	-26.400	9.600	4.1634
13	2.70000	ENVSLU	-21.360	5.686	1.8961
13	2.70000	ENVSLU	-21.360	5.686	1.8961
13	3.00000	ENVSLU	-16.320	2.788	0.6505
13	0.00000	ENVSLU	-90.072	57.415	70.8768
13	0.30000	ENVSLU	-83.268	48.491	55.0097
13	0.30000	ENVSLU	-83.268	48.492	55.0097
13	0.60000	ENVSLU	-76.464	40.321	41.7066
13	0.60000	ENVSLU	-76.464	40.321	41.7066
13	0.90000	ENVSLU	-69.660	32.904	30.7418
13	0.90000	ENVSLU	-69.660	32.904	30.7418
13	1.20000	ENVSLU	-62.856	26.239	21.8892
13	1.20000	ENVSLU	-62.856	26.239	21.8892
13	1.50000	ENVSLU	-56.052	20.328	14.9231
13	1.50000	ENVSLU	-56.052	20.328	14.9231
13	1.80000	ENVSLU	-49.248	15.169	9.6174
13	1.80000	ENVSLU	-49.248	15.169	9.6174
13	2.10000	ENVSLU	-42.444	10.764	5.7464
13	2.10000	ENVSLU	-42.444	10.763	5.7464
13	2.40000	ENVSLU	-35.640	7.111	3.0840
13	2.40000	ENVSLU	-35.640	7.111	3.0840
13	2.70000	ENVSLU	-28.836	4.211	1.4045
13	2.70000	ENVSLU	-28.836	4.212	1.4045
13	3.00000	ENVSLU	-22.032	2.065	0.4818
13	0.00000	ENVSLU	-67.926	55.054	66.0170
13	0.30000	ENVSLU	-62.796	46.310	50.8311
13	0.30000	ENVSLU	-62.796	46.311	50.8311
13	0.60000	ENVSLU	-57.666	38.320	38.1554
13	0.60000	ENVSLU	-57.666	38.320	38.1554
13	0.90000	ENVSLU	-52.536	31.083	27.7638
13	0.90000	ENVSLU	-52.536	31.083	27.7638
13	1.20000	ENVSLU	-47.406	24.598	19.4306
13	1.20000	ENVSLU	-47.406	24.598	19.4306
13	1.50000	ENVSLU	-42.276	18.867	12.9297
13	1.50000	ENVSLU	-42.276	18.867	12.9297
13	1.80000	ENVSLU	-37.146	13.888	8.0354
13	1.80000	ENVSLU	-37.146	13.888	8.0354
13	2.10000	ENVSLU	-32.016	9.663	4.5216
13	2.10000	ENVSLU	-32.016	9.663	4.5216
13	2.40000	ENVSLU	-26.886	6.190	2.1626
13	2.40000	ENVSLU	-26.886	6.190	2.1626
13	2.70000	ENVSLU	-21.756	3.470	0.7323
13	2.70000	ENVSLU	-21.756	3.471	0.7323
13	3.00000	ENVSLU	-16.626	1.504	0.0050
13	0.00000	ENVSLU	-70.740	49.545	54.6773
13	0.30000	ENVSLU	-65.400	41.221	41.0812
13	0.30000	ENVSLU	-65.400	41.222	41.0812
13	0.60000	ENVSLU	-60.060	33.651	29.8691
13	0.60000	ENVSLU	-60.060	33.651	29.8691
13	0.90000	ENVSLU	-54.720	26.834	20.8153
13	0.90000	ENVSLU	-54.720	26.834	20.8153
13	1.20000	ENVSLU	-49.380	20.769	13.6937
13	1.20000	ENVSLU	-49.380	20.769	13.6937
13	1.50000	ENVSLU	-44.040	15.458	8.2786
13	1.50000	ENVSLU	-44.040	15.458	8.2786
13	1.80000	ENVSLU	-38.700	10.899	4.3439
13	1.80000	ENVSLU	-38.700	10.899	4.3439
13	2.10000	ENVSLU	-33.360	7.094	1.6639
13	2.10000	ENVSLU	-33.360	7.093	1.6639
13	2.40000	ENVSLU	-28.020	4.041	0.0125
13	2.40000	ENVSLU	-28.020	4.041	0.0125

Relazione di calcolo muri ad U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
IA1U	04	E 78 CL	NV 01 00 405	A	186 di 187

13	2.70000	ENVSIS	-22.680	1.741	-0.8360
13	2.70000	ENVSIS	-22.680	1.742	-0.8360
13	3.00000	ENVSIS	-17.340	0.195	-1.1077
13	0.00000	ENVSLER	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	ENVSLER	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	ENVSLER	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	ENVSLER	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	ENVSLER	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	ENVSLER	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	ENVSLER	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	ENVSLER	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	ENVSLER	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	ENVSLER	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	ENVSLER	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	ENVSLER	-36.480	15.169	9.6174
13	1.80000	ENVSLER	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	ENVSLER	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	ENVSLER	-31.440	10.764	5.7464
13	2.40000	ENVSLER	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	ENVSLER	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	ENVSLER	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	ENVSLER	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	ENVSLER	-16.320	2.065	0.4818
13	0.00000	ENVSLER	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	ENVSLER	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	ENVSLER	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	ENVSLER	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	ENVSLER	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	ENVSLER	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	ENVSLER	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	ENVSLER	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	ENVSLER	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	ENVSLER	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	ENVSLER	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	ENVSLER	-36.480	15.169	9.6174
13	1.80000	ENVSLER	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	ENVSLER	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	ENVSLER	-31.440	10.763	5.7464
13	2.40000	ENVSLER	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	ENVSLER	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	ENVSLER	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	ENVSLER	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	ENVSLER	-16.320	2.065	0.4818
13	0.00000	ENVSLEfreq	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	15.169	9.6174
13	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	10.764	5.7464
13	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	ENVSLEfreq	-16.320	2.065	0.4818
13	0.00000	ENVSLEfreq	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	15.169	9.6174
13	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	10.764	5.7464
13	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	ENVSLEfreq	-16.320	2.065	0.4818
13	0.00000	ENVSLEfreq	-66.720	57.415	70.8768
13	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	48.491	55.0097
13	0.30000	ENVSLEfreq	-61.680	48.492	55.0097
13	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	40.321	41.7066
13	0.60000	ENVSLEfreq	-56.640	40.321	41.7066
13	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	32.904	30.7418
13	0.90000	ENVSLEfreq	-51.600	32.904	30.7418
13	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	26.239	21.8892
13	1.20000	ENVSLEfreq	-46.560	26.239	21.8892
13	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	20.328	14.9231
13	1.50000	ENVSLEfreq	-41.520	20.328	14.9231
13	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	15.169	9.6174



**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 00 405	A	187 di 187

13	1.80000	ENVSLEfreq	-36.480	15.169	9.6174
13	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	10.764	5.7464
13	2.10000	ENVSLEfreq	-31.440	10.763	5.7464
13	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	7.111	3.0840
13	2.40000	ENVSLEfreq	-26.400	7.111	3.0840
13	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	4.211	1.4045
13	2.70000	ENVSLEfreq	-21.360	4.212	1.4045
13	3.00000	ENVSLEfreq	-16.320	2.065	0.4818