

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**

**U.O. INFRASTRUTTURE SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA DITTAINO- CATENANUOVA**

**PONTI STRADALI**

IV05 – Ponte viabilità NV14

Relazione di calcolo muri ad "U"

SCALA:

-
---

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

RS3E    50    D    78    CL    IV0500    003    A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	E. Abbasciano	Dicembre 2019	A. Iorio L. Fanelli	Dicembre 2019	F. Sparacino	Dicembre 2019	D. Terzi	Dicembre 2019

File: RS3E50D78CLIV0500003A.doc

n. Elab.: 975

**ITALFERR S.p.A.**  
 Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane  
 Direzione Messina  
 UO Infrastrutture Sud  
 Dott. Ing. Paolo Tiberti  
 Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10376



## INDICE

1	PREMESSA .....	4
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	4
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	6
3	MATERIALI.....	7
3.1	CALCESTRUZZO ELEVAZIONE .....	7
3.2	CALCESTRUZZO FONDAZIONE.....	8
3.3	ACCIAIO B450C .....	8
3.4	VERIFICA S.L.E. ....	8
3.4.1	<i>Verifiche alle tensioni</i> .....	9
3.4.2	<i>Verifiche a fessurazione</i> .....	10
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO .....	11
4.1	TERRENO DI RICOPRIMENTO/RINTERRO .....	11
4.2	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA .....	12
5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	14
5.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO .....	14
5.2	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA .....	14
6	SOFTWARE DI CALCOLO .....	18
6.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO ADOTTATI .....	18
6.2	UNITÀ DI MISURA .....	18
6.3	GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE.....	18
6.4	VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO .....	18

6.5	CARATTERISTICHE DELL'ELABORAZIONE.....	19
6.6	GIUDIZIO FINALE SULLA ACCETTABILITÀ DEI CALCOLI.....	19
6.7	PROGRAMMI DI SERVIZIO.....	19
7	MURI AD U 4.51X8.45M.....	20
7.1	GEOMETRIA.....	21
7.2	MODELLO DI CALCOLO.....	21
7.2.1	<i>Valutazione della rigidezza delle molle.....</i>	22
7.3	ANALISI DEI CARICHI.....	23
7.3.1	<i>Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati.....</i>	23
7.3.2	<i>Spinta sulle pareti dovuta al terreno ed al sovraccarico permanente.....</i>	23
7.3.3	<i>Carichi variabili sulla platea di fondazione.....</i>	24
7.3.1	<i>Spinta sulle pareti dovuta al sovraccarico.....</i>	25
7.4	AZIONE SISMICA INERZIALE.....	25
7.5	SPINTA SISMICA TERRENO.....	27
8	COMBINAZIONI DI CARICO.....	28
9	DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI.....	32
10	VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.....	40
10.1	VERIFICA SOLETTA INFERIORE.....	41
10.2	VERIFICA PIEDRITTI.....	46
11	TABULATO DI CALCOLO.....	50



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
PROGETTO DEFINITIVO  
IV05 - Viabilità NV14

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	4 di 66

## 1 PREMESSA

Il presente documento viene emesso nell'ambito della redazione degli elaborati tecnici di progetto definitivo relativo alla tratta a semplice binario Dittaino – Catenanuova del Nuovo Collegamento Palermo – Catania. L'intera tratta Dittaino – Catenanuova ha uno sviluppo complessivo di circa 22,8 km.

L'opera oggetto delle analisi riportate nei paragrafi seguenti rientra fra quelle inserite nella categoria denominata "Ponti Stradali".

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento delle strutture è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza e deformabilità richiesti all'opera.

In particolare la presente relazione di calcolo fa riferimento al dimensionamento delle sezioni ad U connesse alla realizzazione del "Ponte viabilità NV14".

Le analisi strutturali e le verifiche di sicurezza sono state effettuate secondo il DM 14 gennaio 2008.

### 1.1 Descrizione dell'opera

Il sottopasso, di nuova realizzazione, si rende necessario per garantire la continuità poderale nell'ambito della viabilità fra le aree a nord e a sud del nuovo tracciato ferroviario.

L'opera consiste in una sezione ad U in c.a. gettato in opera.

La sezione trasversale retta ha una larghezza interna di  $L_{int} = 4.51$  m ed un'altezza netta di  $H_{int} = 8.45$  m; lo spessore della platea di fondazione è di  $S_f = 1.30$  m, lo spessore dei piedritti è di  $S_p = 1.25$  m con spessore variabile in altezza secondo la pendenza del 10%.

Nell'immagine seguente si riportano una sezione trasversale dell'opera.

Quanto riportato di seguito consentirà di verificare che il dimensionamento della struttura è stato effettuato nel rispetto dei requisiti di resistenza richiesti all'opera, ed eseguito a favore di sicurezza sulla sezione con altezza del paramento maggiore.

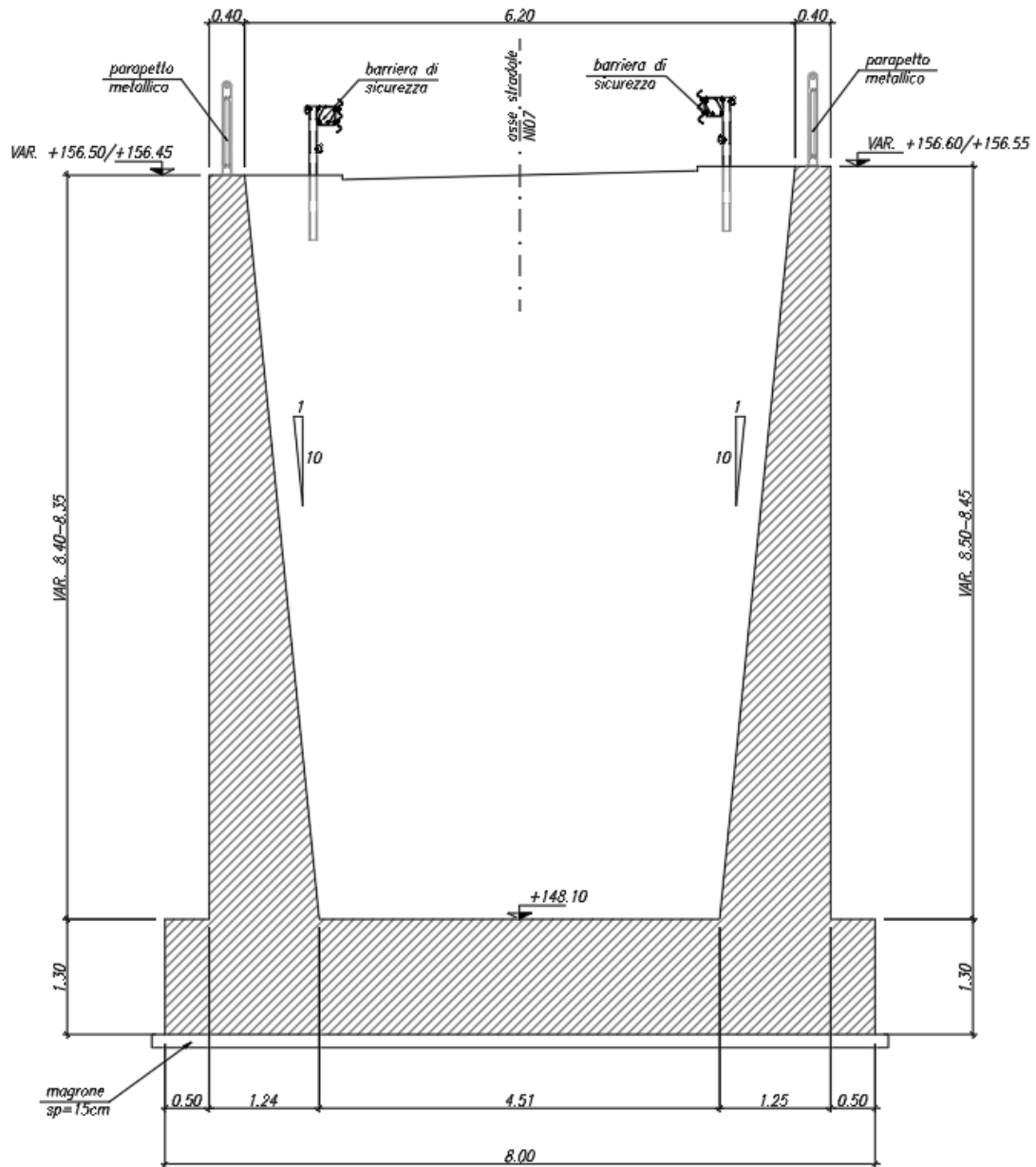


Fig. 1 – Sezione trasversale dell'opera



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO  
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA  
PROGETTO DEFINITIVO  
IV05 - Vibilità NV14

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	6 di 66

## 2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La progettazione è conforme alle normative vigenti nonché alle istruzioni dell'Ente FF.SS.

### Normative e Documenti tecnici generali

- Rif. [1] Ministero delle Infrastrutture dei Trasporti, DM 14 gennaio 2008 – «Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni»
- Rif. [2] Circolare Applicativa n 617 del 2 Febbraio 2009 - «Istruzioni per l'applicazione delle "Nuove norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008»
- Rif. [3] UNI 11104: Calcestruzzo: Specificazione, prestazione, produzione e conformità - Istruzioni complementari per l'applicazione della EN 206-1

### Documenti Tecnici RFI e/o di ambito ferroviario

- Rif. [4] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE I / Aspetti Generali (RFI DTC SI MA IFS 001 B– rev 22/12/2017)
- Rif. [5] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 2 / Ponti e Strutture (RFI DTC SI PS MA IFS 001 B – rev 22/12/2017)
- Rif. [6] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 3 / Corpo Stradale (RFI DTC SI CS MA IFS 001 B – rev 22/12/2017)
- Rif. [7] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 4 / Gallerie (RFI DTC SI GA MA IFS 001 B – rev 22/12/2017)
- Rif. [8] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 5 / Prescrizioni per i Marciapiedi e le Pensiline delle Stazioni Ferroviarie a servizio dei Viaggiatori (RFI DTC SI CS MA IFS 002 A – rev 30/12/2016)
- Rif. [9] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 6 / Sagome e Profilo minimo degli ostacoli (RFI DTC SI CS MA IFS 003 B– rev 22/12/2017)
- Rif. [10] Manuale di Progettazione delle Opere Civili: PARTE II – Sezione 7 / Geologia (RFI DTC SI CS GE IFS 001 A – rev 22/12/2017)
- Rif. [11] Regolamento (UE) N. 1299/2014 della Commissione del 18 novembre 2014 relativo alle specifiche tecniche di interoperabilità per il sottosistema "infrastruttura" del sistema ferroviario dell'Unione europea, modificato dal Regolamento di esecuzione (UE) N° 2019/776 della Commissione del 16 maggio 2019;
- Rif. [12] Capitolato Generale Tecnico di Appalto delle Opere Civili (RFIDTCSICSSPIFS005 B - rev 22/12/2017)

### 3 MATERIALI

Il calcestruzzo adottato corrisponde alla Classe C32/40, mentre l'acciaio in barre ad aderenza migliorata corrisponde alla classe B450C. Di seguito vengono elencate le specifiche.

#### 3.1 Calcestruzzo elevazione

Classe di resistenza:	C32/40		
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		XC4	
Classe di consistenza slump:		S4	

### 3.2 Calcestruzzo fondazione

Classe di resistenza: Fondazione	C25/30		
Resistenza a compressione cubica caratteristica	$R_{ck} =$	30	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	24.9	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	32.9	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	2.56	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.07	N/mm <sup>2</sup>
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	31447	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	3.33	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza SLU:	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	14.1	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.19	N/mm <sup>2</sup>
Coefficiente di sicurezza SLE:	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	24.9	N/mm <sup>2</sup>
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	1.79	N/mm <sup>2</sup>
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm <sup>2</sup>
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	11.21	N/mm <sup>2</sup>
Classe di esposizione		XC2	
Classe di consistenza slump:		S4	

### 3.3 Acciaio B450C

Tensione caratteristica di snervamento:	$f_{yk} = 450 \text{ MPa};$
Tensione di progetto:	$f_{yk} = 450 \text{ MPa};$
Tensione di progetto:	$f_{yk} = f_{yd} / \gamma_m$
in cui $\gamma_m = 1.15$	$f_{yd} = 450 / 1.15 = 391.3 \text{ MPa};$
Modulo Elastico	$E_s = 210'000 \text{ MPa}.$

### 3.4 Verifica S.L.E.

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



### 3.4.1 Verifiche alle tensioni

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

#### Strutture in c.a.

##### Tensioni di compressione del calcestruzzo

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

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

##### Tensioni di trazione nell'acciaio

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

Per il caso in esame risulta in particolare :

#### CALCESTRUZZO

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

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

#### ACCIAIO

$$\sigma_{s \text{ max}} = (0,75 f_{yk}) = \mathbf{338} \text{ MPa} \quad \text{Combinazione di Carico Caratteristica(Rara)}$$

### 3.4.2 Verifiche a fessurazione

La verifica di fessurazione consiste nel controllare l'ampiezza dell'apertura delle fessure sotto combinazione di carico frequente e combinazione quasi permanente. Essendo la struttura a contatto col terreno si considerano condizioni ambientali aggressive; le armature di acciaio ordinario sono ritenute poco sensibili [NTC – Tabella 4.1.IV]

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 e Condizioni Ambientali**

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	$\leq w_1$

**Tabella 4.1.III – Descrizione delle condizioni ambientali**

CONDIZIONI AMBIENTALI	CLASSE DI ESPOSIZIONE
Ordinarie	X0, XC1, XC2, XC3, XF1
Aggressive	XC4, XD1, XS1, XA1, XA2, XF2, XF3
Molto aggressive	XD2, XD3, XS2, XS3, XA3, XF4

Risultando:

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

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

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

Alle prescrizioni normative presenti in NTC si sostituiscono in tal caso quelle fornite dal "Manuale di Progettazione delle Opere Civili" secondo cui la verifica nei confronti dello stato limite di apertura delle fessure va effettuata utilizzando le sollecitazioni derivanti dalla combinazione caratteristica (rara).

Per strutture in condizioni ambientali aggressive o molto aggressive, qual è il caso delle strutture in esame così come identificate nel DM 14.1.2008, per tutte le strutture a permanente contatto con il terreno e per le zone non ispezionabili di tutte le strutture, l'apertura convenzionale delle fessure dovrà risultare:

$$- \text{ Combinazione Caratteristica (Rara)} \quad \delta_f \leq w_1 = 0.2 \text{ mm}$$

Riguardo infine il valore di calcolo delle fessure da confrontare con i valori limite fissati dalla norma, si è utilizzata la procedura del D.M. 9 gennaio 1996, in accordo a quanto previsto al punto "C4.1.2.2.4.6 Verifica allo stato limite di fessurazione" della Circolare n.617/09.



## 4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

### 4.1 Terreno di ricoprimento/rinterro

Per il terreno di ricoprimento dell'opera sono state assunte le seguenti caratteristiche geotecniche :

$\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$	peso di volume naturale
$\varphi' = 35^\circ$	angolo di resistenza al taglio
$c' = 0 \text{ kPa}$	coesione drenata

### 4.1 Terreno di fondazione

Per l'opera IV05, la stratigrafia è definita con riferimento al sondaggio 5\_S17vi; i restanti sondaggi sono impiegati per la caratterizzazione dell'unità geotecnica comune:

#### INDAGINI IN SITO

Sondaggi / pozzetti	Profondità [m]	Quota boccaforo [m] s.l.m.	n. campioni indisturbati	n. campioni rimaneggiati	n. campioni litoidi	N. prove SPT	n. prove Lefranc /Lugeon	n. prove pressiometriche	Piezometro TA; CC
D26	40.0	155.0	3	6	-	5	2	-	TA[3÷8]
S4	40.0	154.0	1	8	-	10	2	-	TA[1÷15]
5 S17vi	40.0	153.9	2	2	-	7	2	-	TA[3÷21]
TA [m]: piezometro a tubo aperto [profondità tratto filtrante]									
CC [m]: piezometro del tipo a cella di Casagrande [quota cella]									

Inoltre è disponibile l'indagine sismica MASW-VI09 del 2018 e la S4-MASW (in adiacenza al sondaggio S4). Da cui categoria di sottosuolo sismica C/E.

Nei piezometri installati il livello massimo di falda varia tra +142 m (5\_S17vi), +148 m (S4) e +152 m s.l.m. (D26).

La stratigrafia è definita da un p.c. a quota +154 m s.l.m. (con riferimento al sondaggio 5\_S17vi).

STRATIGRAFIA	
Unità geotecnica	Profondità [m] da p.c.
bbc	0.0÷10.0
bbi	10.0÷21.0
AAC	21.0÷40.0
FALDA: a +142 m s.l.m.	

Nella seguente tabella si sintetizzano i parametri geotecnici di progetto per le unità geotecniche intercettate.

## PARAMETRI GEOTECNICI

	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	cu [kPa]	c' [kPa]	$\varphi'$ [°]	Vs [m/s]	Go [MPa]	Eo [MPa]	E'op,1 [MPa]	E'op,2 [MPa]
bbc	19.5	100	0	25	-	50÷80	130÷200	Eo / 3	Eo / 10
bbi	19.5	-	0	38	-	135÷300	350-800	Eo / 3	Eo / 10
AAC	20.5	230 per i primi 3m 250÷350 per profondità >	5	24	300÷1000 (*)	170÷400	450÷1000	Eo / 3	Eo / 10

Dove:

$\gamma$  = peso di volume naturale

cu = resistenza al taglio in condizioni non drenate

c' = coesione drenata

$\varphi'$  = angolo di resistenza al taglio

Vs = velocità delle onde di taglio

Go = modulo di deformazione a taglio iniziale, ovvero a piccole deformazioni

Eo = modulo di deformazione elastico iniziale, ovvero a piccole deformazioni

E'op,1 = modulo di deformazione operativo per il calcolo dei cedimenti delle opere di sostegno e delle fondazioni dirette

E'op,2 = modulo di deformazione operativo per il calcolo dei cedimenti dei rilevati.

(\*) da prove sismiche S4-MASW e MASW-VI09.

## 4.2 Interazione terreno-struttura

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

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

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

dove:

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

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

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

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

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

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

Di seguito si riportano in forma tabellare i risultati delle valutazioni effettuate per il caso in esame, avendo considerato per  $E$  un valore medio di quello indicato per l'Unità Geotecnica in esame ed una dimensione longitudinale della fondazione ritenuta potenzialmente collaborante nella diffusione dei carichi pari a 15.0 m:

$E =$	150000	$\text{kN/m}^2$
$\nu =$	0.3	
$B =$	8.0	m
$L =$	15.0	m
$L/B =$	1.88	
$c_t =$	1.19	
$K_w =$	17334	$\text{kN/m}^3$

Cautelativamente si limita, ai fini del calcolo, il valore della costante di sottofondo a circa  $17000 \text{ kN/m}^3$ .

## 5 CARATTERIZZAZIONE SISMICA

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

### 5.1 Vita nominale e classe d'uso

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

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

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

$$V_R = V_N \cdot C_U$$

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

Il calcolo viene eseguito con il metodo pseudostatico. In queste condizioni l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico.

### 5.2 Parametri di pericolosità sismica

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

- Categoria sottosuolo **E**

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

La pericolosità sismica di base è stata definita sulla base delle coordinate geografiche del sito di realizzazione dell'opera:

Ricerca per coordinate

LONGITUDINE:

LATITUDINE:

---

Ricerca per comune

REGIONE:

PROVINCIA:

COMUNE:

---

**Elaborazioni grafiche**

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

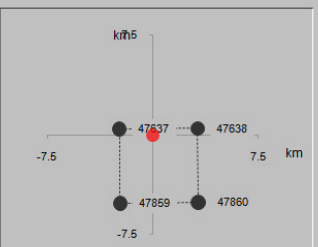
---

**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".

I parametri utilizzati per la definizione dell'azione sismica sono riportati di seguito.

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 parametri azione

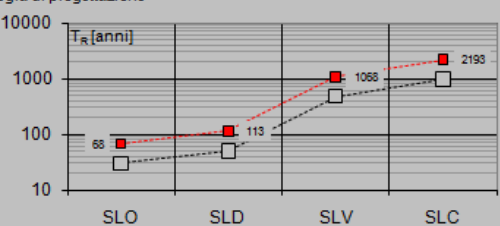
---

**LEGENDA GRAFICO**

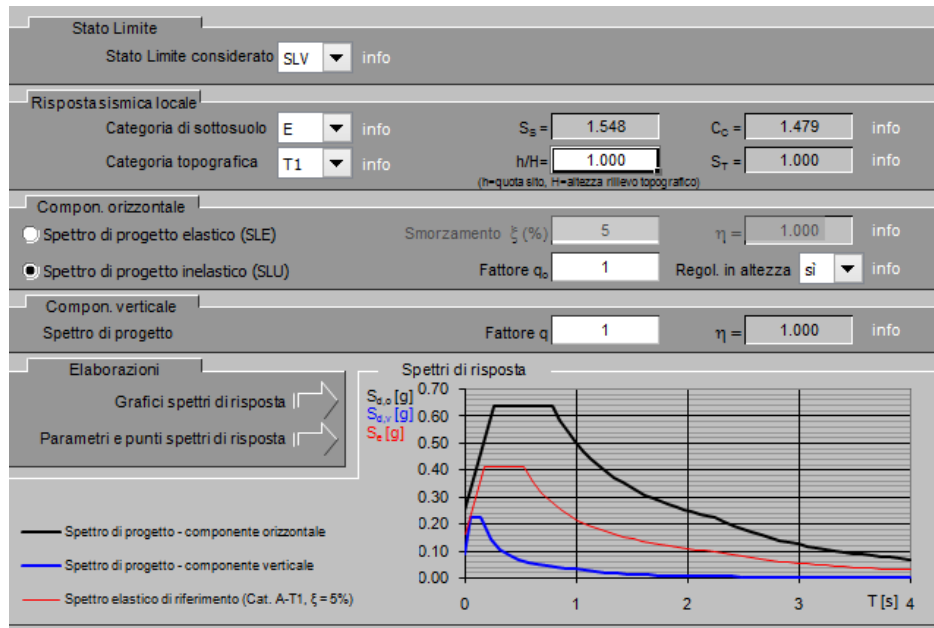
---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta

Strategia di progettazione



Dalla relazione geologica risulta una categoria del suolo tra C ed E, a favore di sicurezza nel dimensionamento della spalla si utilizza una categoria del suolo E





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

**Parametri indipendenti**

STATO LIMITE	SLV
$a_g$	0.163 g
$F_{R1}$	2.524
$T_{C1}$	0.533 s
$S_{S1}$	1.548
$C_{R1}$	1.479
$S_{T1}$	1.000
$q$	1.000

**Parametri dipendenti**

$S$	1.548
$\eta$	1.000
$T_B$	0.263 s
$T_C$	0.788 s
$T_D$	2.251 s

**Espressioni dei parametri dipendenti**

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

$$\eta = \sqrt{10 \cdot (5 + \xi)} \geq 0,55; \quad \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

$$T_B = T_{C1} / 3 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.8})$$

$$T_C = C_{R1} \cdot T_{C1} \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.7})$$

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

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

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

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

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

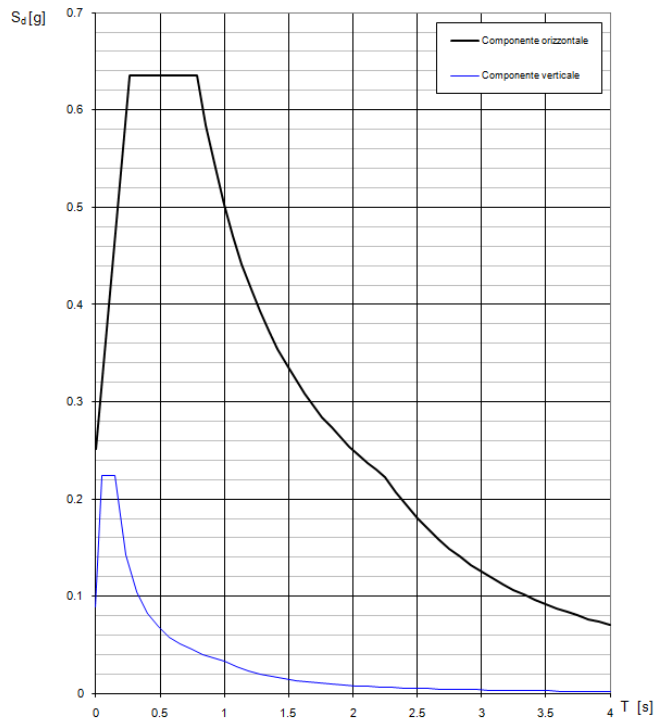
$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_o \cdot \left( \frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

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  $q$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

**Punti dello spettro di risposta**

T [s]	$S_e$ [g]
0.000	0.252
0.263	0.636
0.788	0.636
0.858	0.584
0.928	0.540
0.997	0.503
1.067	0.470
1.137	0.441
1.206	0.416
1.276	0.393
1.346	0.373
1.415	0.354
1.485	0.338
1.555	0.323
1.624	0.309
1.694	0.296
1.763	0.284
1.833	0.274
1.903	0.264
1.972	0.254
2.042	0.246
2.112	0.237
2.181	0.230
2.251	0.223
2.334	0.207
2.417	0.193
2.501	0.180
2.584	0.169
2.667	0.159
2.751	0.149
2.834	0.141
2.917	0.133
3.001	0.125
3.084	0.119
3.167	0.113
3.250	0.107
3.334	0.102
3.417	0.097
3.500	0.092
3.584	0.088
3.667	0.084
3.750	0.080
3.833	0.077
3.917	0.074
4.000	0.071

**Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato limite: SLV**



## 6 SOFTWARE DI CALCOLO

### 6.1 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo adottati

Per le analisi delle strutture è stato utilizzato il Sap 2000 v.14.1 prodotto, distribuito ed assistito da Computers and Structures, Inc.1995 University Ave. Berkeley. Questa procedura è sviluppata in ambiente Windows, permette l'analisi elastica lineare e non di strutture tridimensionali con nodi a sei gradi di libertà utilizzando un solutore ad elementi finiti. Gli elementi considerati sono frame (trave), con eventuali svincoli interni o rotazione attorno al proprio asse. I carichi sono applicati sia ai nodi, come forze o coppie concentrate, sia sulle travi, come forze distribuite, trapezie, concentrate, come coppie e come distorsioni termiche. A supporto del programma è fornito un ampio manuale d'uso contenente fra l'altro una vasta serie di test di validazione sia su esempi classici di Scienza delle Costruzioni, sia su strutture particolarmente impegnative e reperibili nella bibliografia specializzata.

Tale programma fornisce in output, oltre a tutte le caratteristiche geometriche e di carico delle strutture, i risultati relativi alle sollecitazioni indotte nelle sezioni degli elementi presenti.

### 6.2 Unità di misura

Le unità di misura adottate sono le seguenti:

- lunghezze: m
- forze: kN
- masse: kN massa
- temperature: gradi centigradi
- angoli: gradi sessadecimali o radianti
- si assume l'uguaglianza  $1 \text{ kN} = 100 \text{ kg}$

### 6.3 Grado di affidabilità del codice

L'affidabilità del codice di calcolo è garantita dall'esistenza di un'ampia documentazione di supporto. È possibile inoltre ottenere rappresentazioni grafiche di deformate e sollecitazioni della struttura.

### 6.4 Valutazione della correttezza del modello

Il modello di calcolo adottato è da ritenersi appropriato in quanto non sono state riscontrate labilità, le reazioni vincolari equilibrano i carichi applicati, la simmetria di carichi e struttura dà origine a sollecitazioni simmetriche.

## 6.5 Caratteristiche dell'elaborazione

Tutte le analisi strutturali sono state eseguite su di una workstation dedicata avente le seguenti

caratteristiche tecniche:

- Tipo Intel i7
- Memoria centrale 8 Gb;
- Lunghezza in bit della parola 64 bit;
- Memoria di massa 1 Hard disk da 500 Gb.

## 6.6 Giudizio finale sulla accettabilità dei calcoli

Si ritiene che i risultati ottenuti dalla elaborazione siano accettabili e che le ipotesi poste alla base della formulazione del modello matematico siano valide come dimostrato dal comportamento dei materiali.

All'interno del pacchetto Sap 2000 sono inoltre presente una serie di test per il benchmark del solutore, che consentono di comprovare l'affidabilità del codice di calcolo e paragonare risultati ottenuti con le soluzioni esatte.

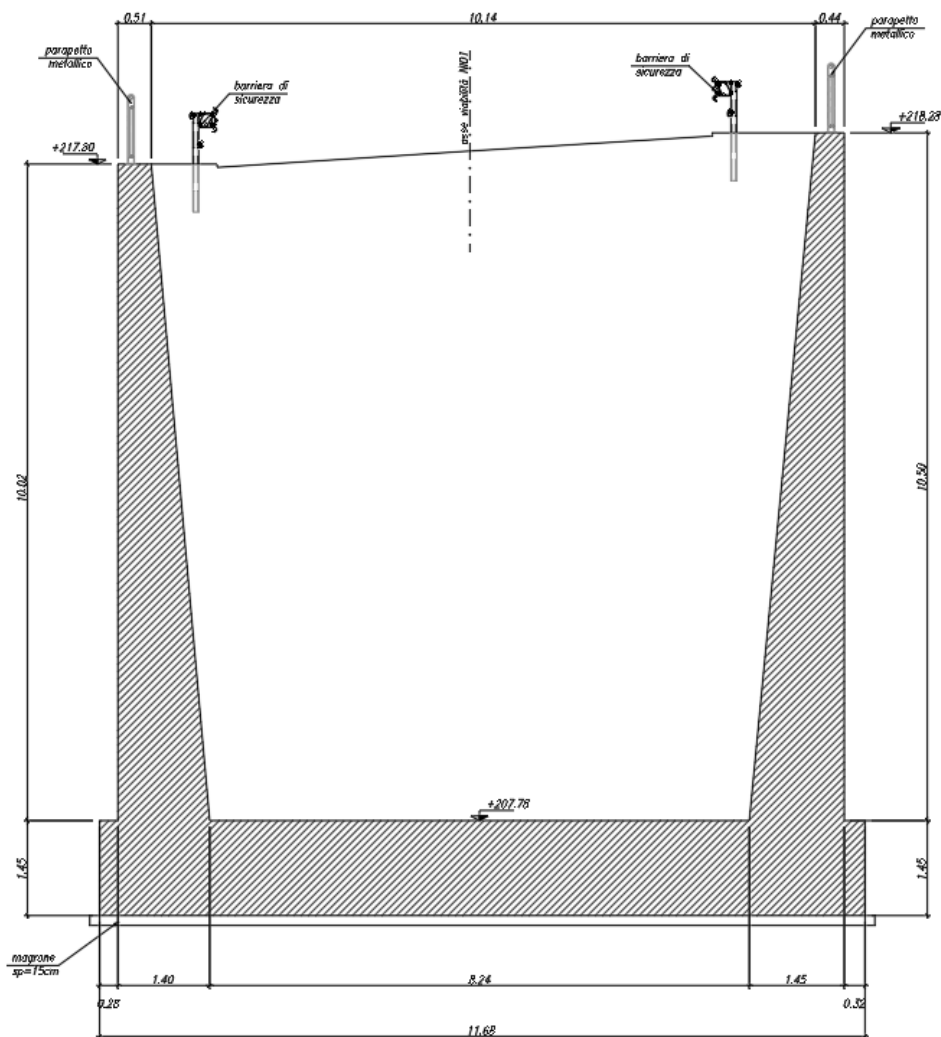
## 6.7 Programmi di servizio

Per le verifiche delle sezioni si adotta il programma: "RC-SEC" – Autore GEOSTRU Software. ANALISI DEI CARICHI E FASI

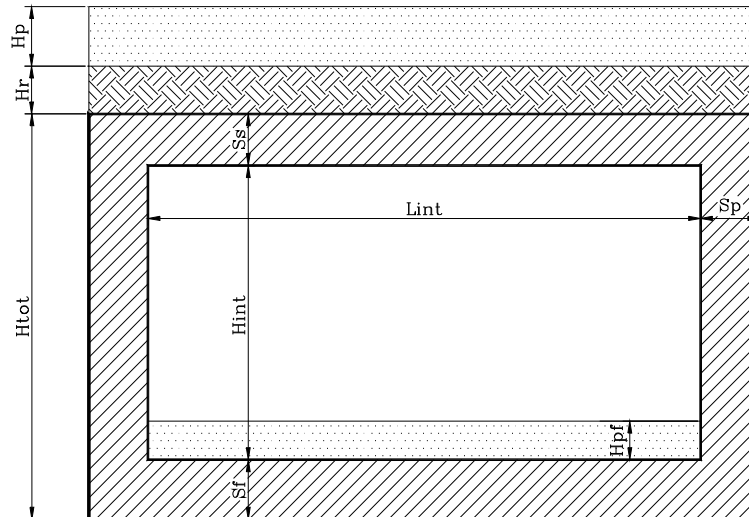
## 7 MURI AD U 4.51X8.45M

La dimensione interna è di 4.51m e l'altezza interna pari a 8.45m, piedritti di spessore 1.25m e soletta inferiore di spessore 1.30m.

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



## 7.1 Geometria



DATI GEOMETRICI			
Grandezza	Simbolo	Valore	U.M.
larghezza totale	$L_{tot}$	7.01	m
larghezza utile	$L_{int}$	4.51	m
larghezza interasse	$L_a$	5.76	m
spessore soletta superiore	$S_s$	0.00	m
spessore piedritti	$S_p$	1.25	m
spessore fondazione	$S_f$	1.30	m
altezza totale	$H_{tot}$	9.75	m
altezza libera	$H_{int}$	8.45	m
spessore ballast + ricoprimento	$H_{psup}$	0.00	m
	$H_{rsup}$	0.00	m
spessore pacchetto interno	$H_{pinf}$	0.00	m
spessore ricoprimento interno	$H_{rinf}$	8.45	m

## 7.2 Modello di calcolo

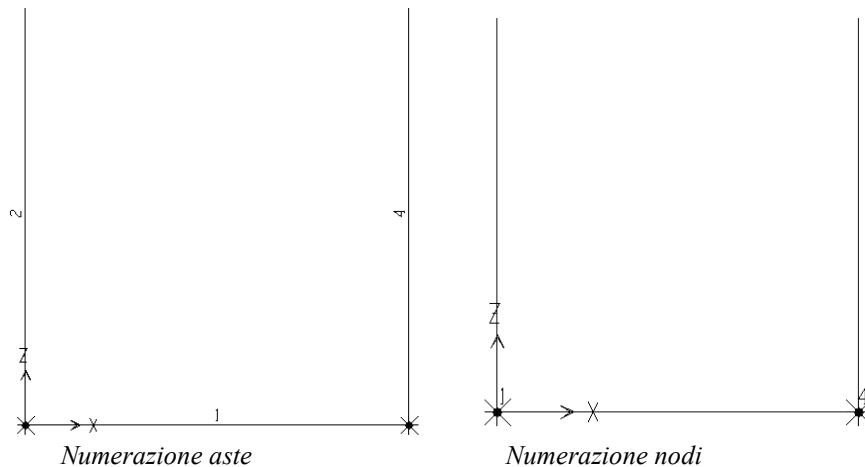
Il modello di calcolo attraverso il quale è schematizzata la struttura è quello del telaio chiuso su letto di molle alla Winkler.

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

Il modello considerato per l'analisi è quello di una sezione di profondità unitaria (1.00m) soggetto alle azioni da traffico di norma e quelle permanenti. In corrispondenza dei vertici sono state inserite delle zone rigide pari a metà spessore degli elementi.

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.



### 7.2.1 Valutazione della rigidità delle molle

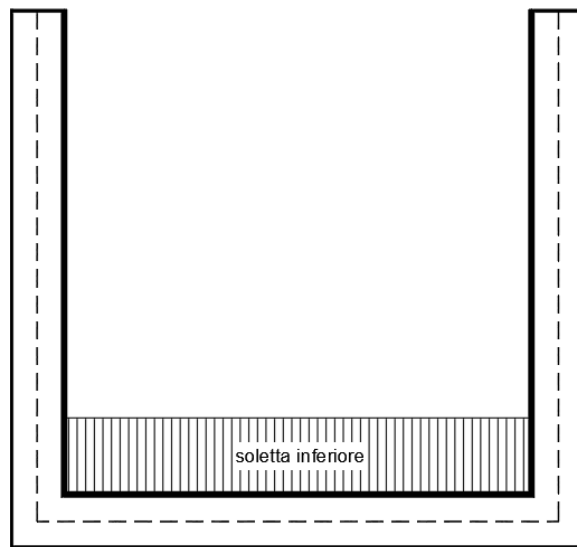
Si considera la struttura appoggiato su di un letto di molle (schematizzazione alla Winkler) assegnando alle aste di fondazione del modello un valore di "linear spring" pari a  $K= 17000 \text{ kN/mc}$ .

### 7.3 Analisi dei carichi

#### 7.3.1 *Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati*

<u>Soletta inferiore</u>	- Peso proprio	32.50 kN/m
	- Totale	<b>32.50 kN/m</b>
	- Peso pacchetto interno 0 cm	0.00 kN/m
	- Peso terreno ricoprimento interno	169.00 kN/m
	- Totale	<b>169.00 kN/m</b>
<u>Piedritti</u>	- Peso proprio	31.25 kN/m
	- Totale	<b>31.25 kN/m</b>

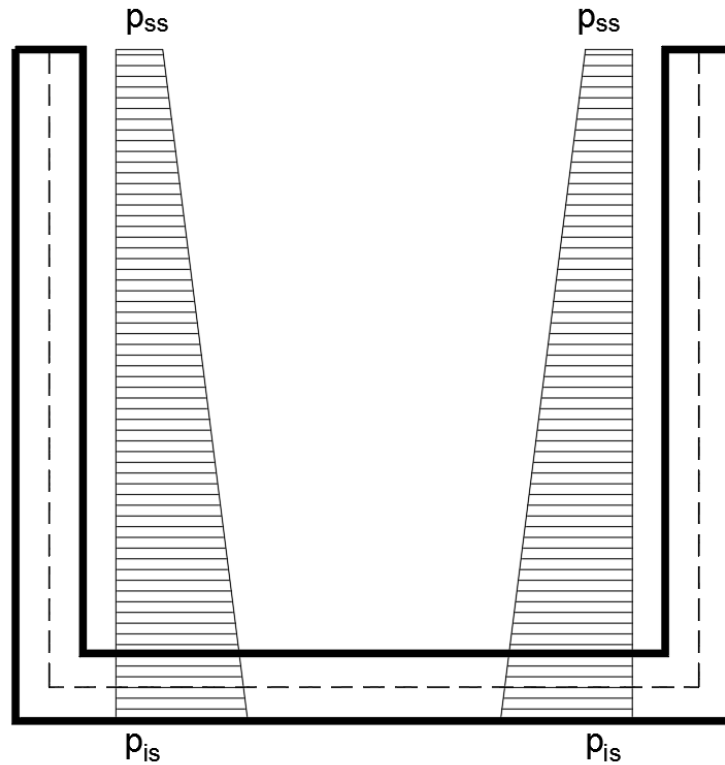
Lo spessore dei piedritti viene considerato variabile tra 1.20m allo spiccato e 0.40m in testa, le figure che seguono sono tipologiche.



#### 7.3.2 *Spinta sulle pareti dovuta al terreno ed al sovraccarico permanente*

Per il rinterro si prevede un terreno avente angolo di attrito  $\varphi = 35^\circ$  ed un peso di volume  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ , il coefficiente di spinta viene calcolato, considerando l'elevata rigidezza dell'opera, utilizzando la formula  $K_0 = 1 - \sin\varphi$ , per cui si ottiene un valore di  $K_0 = 0.43$ . Le spinte in asse soletta superiore ed asse soletta inferiore valgono:

$$\begin{aligned}
 p_{ss} &= K_0 * (H_t + H_{psup} + S_g/2) * \gamma = 0.0 \text{ kN/m} \\
 p_{is} &= p_{ss} + K_0 * \gamma * (S_g/2 + H_{int} + S_f/2) = 77.6 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

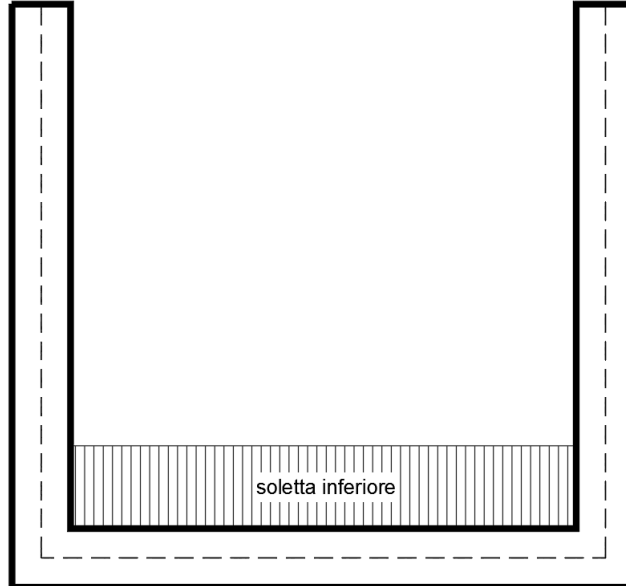


Per tenere in conto dei carichi agenti sul semispessore degli elementi considerati nel modello di calcolo, si applicano delle forze concentrate nei nodi tra piedritto e soletta inferiore con valore pari a 52.25 kN.

### 7.3.3 Carichi variabili sulla platea di fondazione

Il carico variabile sulla soletta inferiore si pone pari a  $q = 20 \text{ kN/m}^2$ .





### 7.3.1 Spinta sulle pareti dovuta al sovraccarico

$$q * K_0 = 8.53 \text{ kN/m}^2$$

### 7.4 Azione sismica inerziale

Per il calcolo dell'azione sismica si utilizza il metodo dell'analisi pseudostatica in cui l'azione sismica è rappresentata da una forza statica equivalente pari al prodotto delle forze di gravità per un opportuno coefficiente sismico  $k$ . Le forze sismiche sono pertanto le seguenti:

$$\text{Forza sismica orizzontale } F_h = k_h * W$$

$$\text{Forza sismica verticale } F_v = k_v * W$$

I valori dei coefficienti sismici orizzontale  $k_h$  e verticale  $k_v$  possono essere valutati mediante le espressioni:  $k_h = a_{\max}/g$

$$k_v = \pm 0.5 * k_h$$

Con riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio nazionale ai fini del calcolo dell'azione sismica secondo il DM 14/01/2008 viene assegnata all'opera una vita nominale  $V_N \geq 75$  anni ed una III classe d'uso  $C_u = 1.5$ ; segue un periodo di riferimento  $V_R = V_N * C_u = 113$  anni

A seguito di tale assunzione si ottiene allo stato limite ultimo SLV in funzione della Latitudine e Longitudine del sito in esame un valore dell'accelerazione pari a  $a_g = 0.163 \text{ g}$ .

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

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

in base al fattore di amplificazione del sito  $F_0$  si ottiene:

$$S_s = 1.548 \quad \text{Coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

$$S_t = 1 \quad \text{Coefficiente di amplificazione topografica}$$

ne deriva che:

$$a_{\max} = 1.548 * 1 * 0.163 g = 0.252 g$$

$$k_h = a_{\max} / g = 0.252$$

$$k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.126$$

### Sisma orizzontale

$$F_{\text{sis}} = a_{\max} * \gamma * (H_{\text{tot}} + H_{\text{p.sup}} + H_{\text{r.sup}}) = 49.20 \text{ kN/m} \quad (\text{carico applicato sulla parete})$$

$$F_{\text{inp}} = \alpha * S_p * \gamma * 1\text{m} = 7.89 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$\text{Totale} = 57.09 \text{ kN/m} \quad (\text{piederitto dx})$$

$$\text{Totale} = 7.89 \text{ kN/m} \quad (\text{piederitto sx})$$

### Sisma verticale

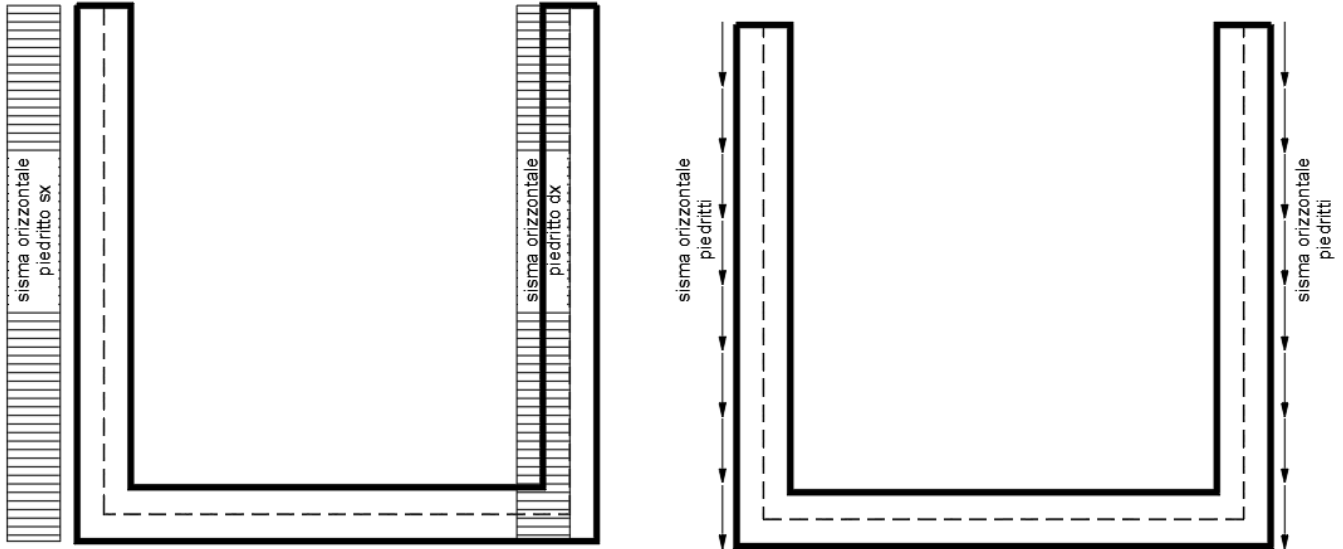
$$F_{\text{inp}} = 0.5 * \alpha * S_p * \gamma * 1\text{m} = 3.94 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

Per tenere in conto dei carichi agenti sul semispessore degli elementi considerati nel modello di calcolo, si applicano delle forze concentrate nei nodi tra piedritto destro e soletta inferiore con valore pari a 37.11 kN. Si applicano delle forze concentrate nei nodi tra piedritto sinistro e soletta inferiore con valore pari a 5.13 kN.

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:  $G_1 + G_2 + \psi_{2j} Q_{kj}$

Dove nel caso specifico si assumerà per i carichi dovuti al transito dei convogli ferroviari  $\psi_{2j} = 0.2$ . Pertanto avremo che:

Massa treno  $Q_k = 67 \text{ kN/m}$



### 7.5 Spinta sismica terreno

Le spinte delle terre potranno essere determinate secondo la teoria di Wood, secondo la quale la risultante dell'incremento di spinta per effetto del sisma su una parete di altezza H viene determinato con la seguente espressione:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) * \gamma * H_{\text{tot}}^2 = 479.73 \text{ kN/m}$$

Tale risultante applicata ad un'altezza pari ad  $H_{\text{tot}}/2$ , sarà considerata agente su uno solo dei piedritti dell'opera.

Nel modello di calcolo viene applicato il valore della forza sismica per unità di superficie agente su un piedritto pari a **49.20 kN/m<sup>2</sup>**

## 8 COMBINAZIONI DI CARICO

Ai fini delle verifiche degli stati limite si è fatto riferimento alle seguenti combinazioni delle azioni.

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

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

Combinazione caratteristica (rara), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$

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

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

Combinazione quasi permanente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) a lungo termine;

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$

Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

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

dove:

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

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

I coefficienti di amplificazione dei carichi  $\gamma$  e i coefficienti di combinazione  $\psi$  sono riportati nelle tabelle seguenti.

**Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica (da DM 14/01/2008)**

		Coefficiente	EQU <sup>(1)</sup>	A1 STR	A2 GEO	Combinazione eccezionale	Combinazione Sismica
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,10	1,35	1,00	1,00	1,00
Carichi permanenti non strutturali <sup>(2)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Ballast <sup>(3)</sup>	favorevoli	$\gamma_B$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	1,00
Carichi variabili da traffico <sup>(4)</sup>	favorevoli	$\gamma_Q$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,45	1,45	1,25	0,20 <sup>(5)</sup>	0,20 <sup>(5)</sup>
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	sfavorevoli		1,50	1,50	1,30	1,00	0,00
Precompressione	favorevole	$\gamma_P$	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00
	sfavorevole		1,00 <sup>(6)</sup>	1,00 <sup>(7)</sup>	1,00	1,00	1,00

(1) Equilibrio che non coinvolga i parametri di deformabilità e resistenza del terreno; altrimenti si applicano i valori di GEO.

(2) Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

(3) Quando si prevedano variazioni significative del carico dovuto al ballast, se ne dovrà tener conto esplicitamente nelle verifiche.

(4) Le componenti delle azioni da traffico sono introdotte in combinazione considerando uno dei gruppi di carico gr della Tab. 5.2.IV.

(5) Aliquota di carico da traffico da considerare.

(6) 1,30 per instabilità in strutture con precompressione esterna

(7) 1,20 per effetti locali

**Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione  $\psi$  delle azioni (da DM 14/01/2008)**

Azioni		$\psi_0$	$\psi_1$	$\psi_2$
Azioni singole da traffico	Carico sul rilevato a tergo delle spalle	0,80	0,50	0,0
	Azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli	0,80	0,50	0,0
Gruppi di carico	gr <sub>1</sub>	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	gr <sub>2</sub>	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	-
	gr <sub>3</sub>	0,80 <sup>(2)</sup>	0,80 <sup>(1)</sup>	0,0
	gr <sub>4</sub>	1,00	1,00 <sup>(1)</sup>	0,0
Azioni del vento	F <sub>Wk</sub>	0,60	0,50	0,0
Azioni da neve	in fase di esecuzione	0,80	0,0	0,0
	SLU e SLE	0,0	0,0	0,0
Azioni termiche	T <sub>k</sub>	0,60	0,60	0,50

Nella combinazione sismica le azioni indotte dal traffico ferroviario sono combinate con un coefficiente  $\psi_2 = 0.2$  (punto 3.2.4 del DM 14/01/2008) coerentemente con l'aliquota di massa afferente ai carichi da traffico.

Le azioni descritte nel paragrafo precedente ed utilizzate nelle combinazioni di carico vengono di seguito riassunte:

**Tabella 2 – Riepilogo condizioni di carico**

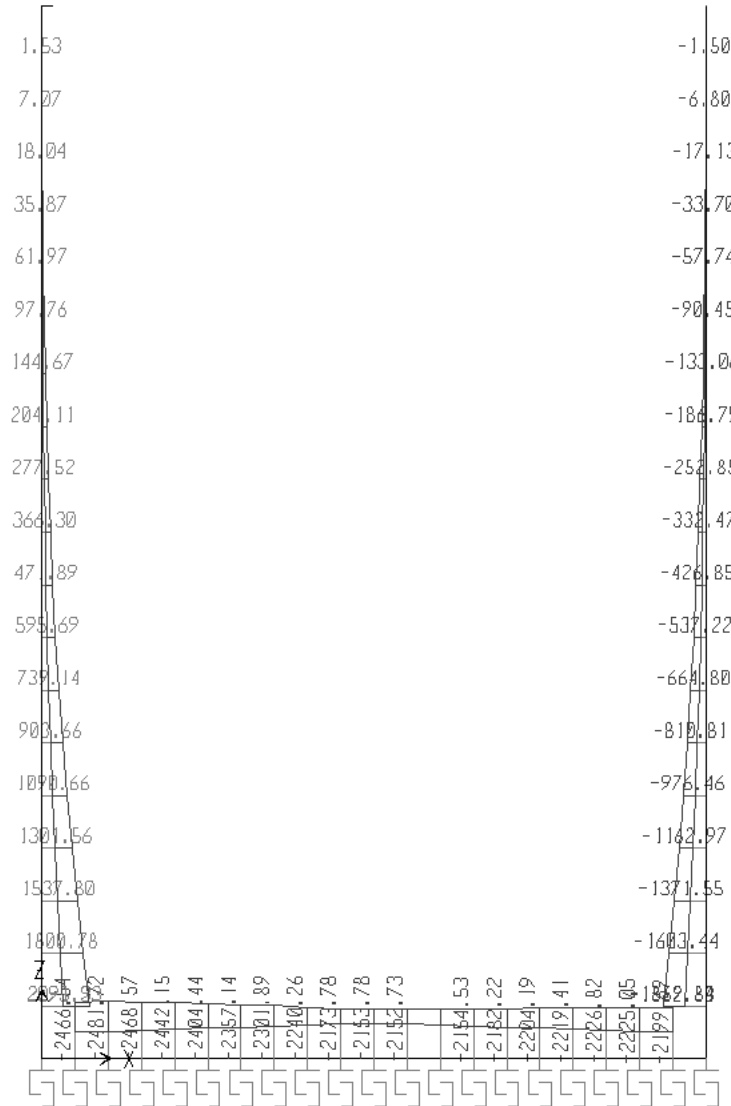
Tipo Carico	Abbreviazione
Peso proprio	DEAD
Carichi permanenti	PERM
Falda	FALDA
Spinta terreno sinistra	STS
Spinta terreno destra	STD
-	TRM
-	TRV
Sovraccarico accidentale sinistra	SAS
Sovraccarico accidentale destra	SAD
Traffico Stradale	TRAF
Ritiro	RIT
Variazione termica	$\Delta T$
-	AVV
Azione sismica orizzontale	$E_H$
Azione sismica verticale	$E_V$

Si riportano di seguito le combinazioni di carico ritenute più significative con i coefficienti di combinazione  $\gamma \cdot \psi$ . Essendo la struttura simmetrica, si adottano tipologie di combinazione asimmetriche in modo da massimizzare le sollecitazioni. Il dimensionamento delle armature e le verifiche strutturali verranno poi eseguite tenendo conto della simmetria e verificando le condizioni peggiori per ogni lato della struttura.

**Tabella 3 - Combinazioni di carico**

COMB	DEAD	STS	STD	RIT	ΔT	PERM	FALDA	TRM	TRV	SAS	SAD	TRAF	AVV	E <sub>H</sub>	E <sub>V</sub>
n° 1 SLU-STR	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
n° 2 SLU-STR	1.35	1.50	1.00	1.35	1.20	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
n° 3 SLU-STR	1.35	1.00	1.50	1.35	1.20	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
n° 04 SLU-STR	1.35	1.35	1.35	1.35	1.20	1.50	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-
n° 05 SLU-STR	1.35	1.50	1.00	1.35	1.20	1.50	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-
n° 06 SLU-STR	1.35	1.00	1.50	1.35	1.20	1.50	1.35	-	-	-	-	-	-	-	-
n° 07 SLU-STR	1.35	1.35	1.35	1.35	0.72	1.50	1.35	1.45	-	1.45	1.45	-	1.45	-	-
n° 08 SLU-STR	1.35	1.50	1.00	1.35	0.72	1.50	1.35	1.45	-	1.45	1.45	-	1.45	-	-
n° 09 SLU-STR	1.35	1.00	1.50	1.35	0.72	1.50	1.35	1.45	-	1.45	1.45	-	1.45	-	-
n° 10 SLU-STR	1.35	1.35	1.35	1.35	0.72	1.50	1.35	-	1.45	1.45	1.45	1.01	1.45	-	-
n° 11 SLU-STR	1.35	1.50	1.00	1.35	0.72	1.50	1.35	-	1.45	1.45	1.45	1.01	1.45	-	-
n° 12 SLU-STR	1.35	1.00	1.50	1.35	0.72	1.50	1.35	-	1.45	1.45	1.45	1.01	1.45	-	-
n° 13 SLU-STR	1.35	1.75	1.35	1.35	0.72	1.50	1.35	1.45	-	1.45	-	1.01	1.45	-	-
n° 14 SLU-STR	1.35	1.50	1.00	1.35	0.72	1.50	1.35	1.45	-	1.45	-	1.01	1.45	-	-
n° 15 SLU-STR	1.35	1.00	1.50	1.35	0.72	1.50	1.35	1.45	-	1.45	-	1.01	1.45	-	-
n° 16 SLU - SISMICA	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.20	-	0.20	-	-	0.20	1.00	0.30
n° 17 SLU - SISMICA	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.20	-	0.20	-	-	0.20	1.00	-0.30
n° 18 SLU - SISMICA	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	-	0.20	-	0.20	-	-	0.20	1.00	0.30
n° 19 SLU - SISMICA	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	-	0.20	-	0.20	-	-	0.20	1.00	-0.30
GEO	1.00	1.30	1.00	1.00	0.60	1.30	1.00	1.25	-	1.25	-	-	1.25	-	-
GEO - SISMICA	1.00	1.00	1.00	1.00	0.50	1.00	1.00	0.20	-	0.20	-	-	0.20	1.00	0.30
SLE - Q.P.	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	0.20	-	0.20	-	-	0.20	-	-
SLE - Frequente	1.00	1.00	1.00	0.50	0.50	1.00	1.00	0.80	-	0.80	-	-	0.80	-	-
SLE - Rara	1.00	1.00	1.00	0.60	0.60	1.00	1.00	1.00	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-

## 9 DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI



**Fig. 2 – Involuppo momenti flettenti SLU**



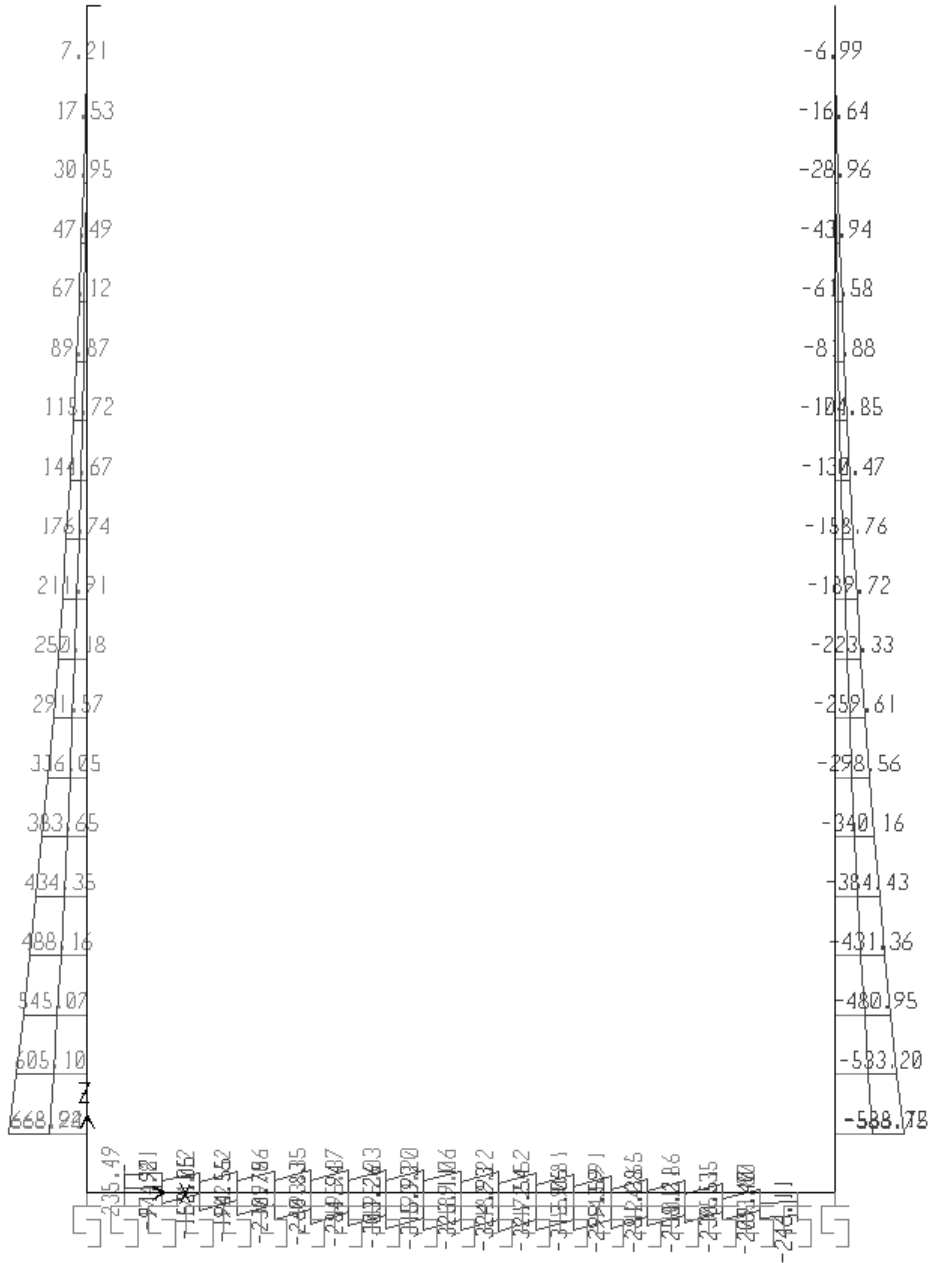
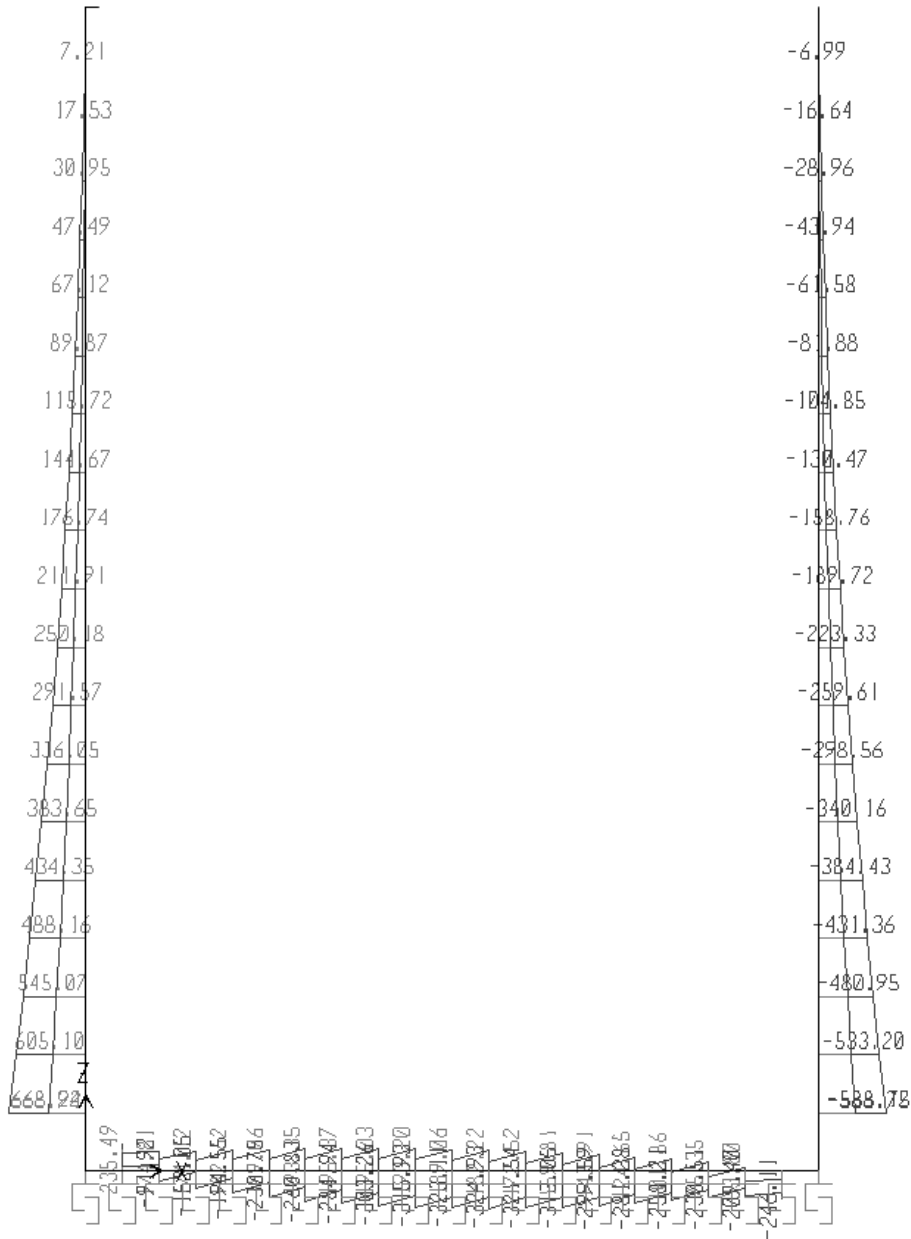
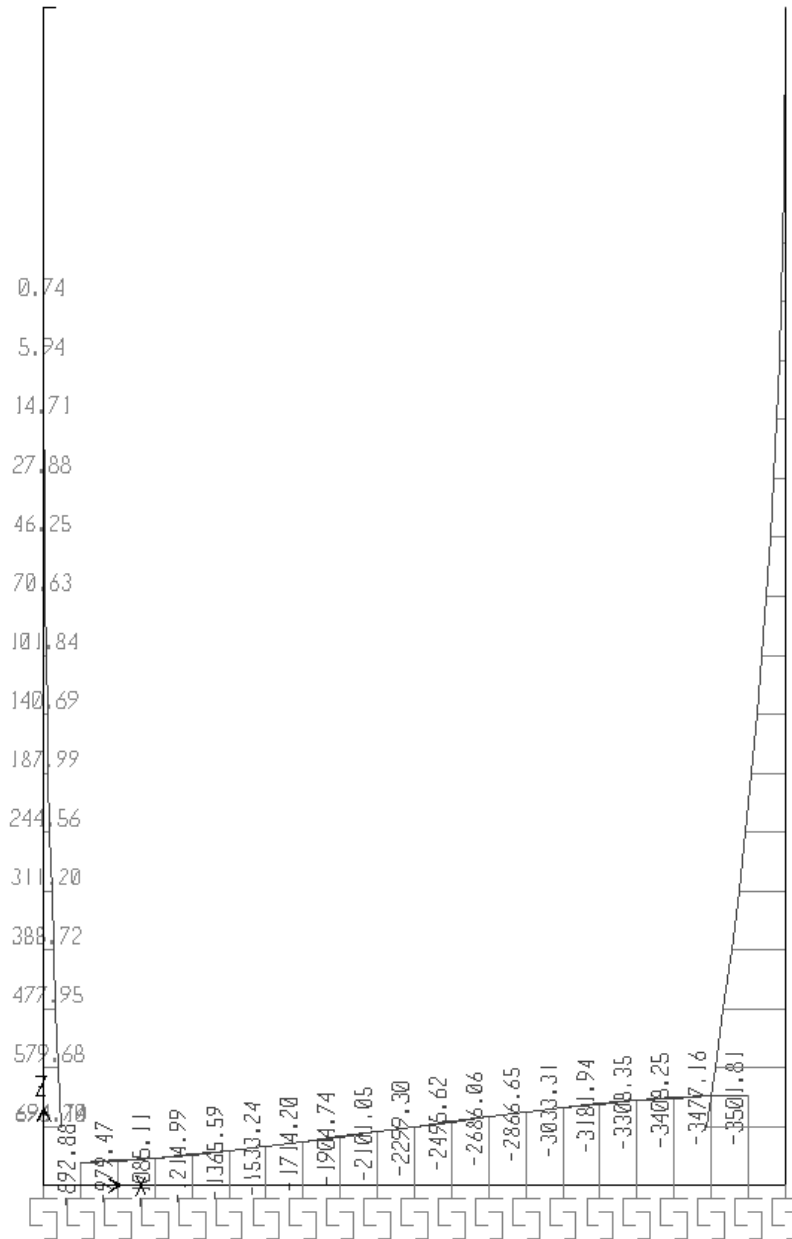


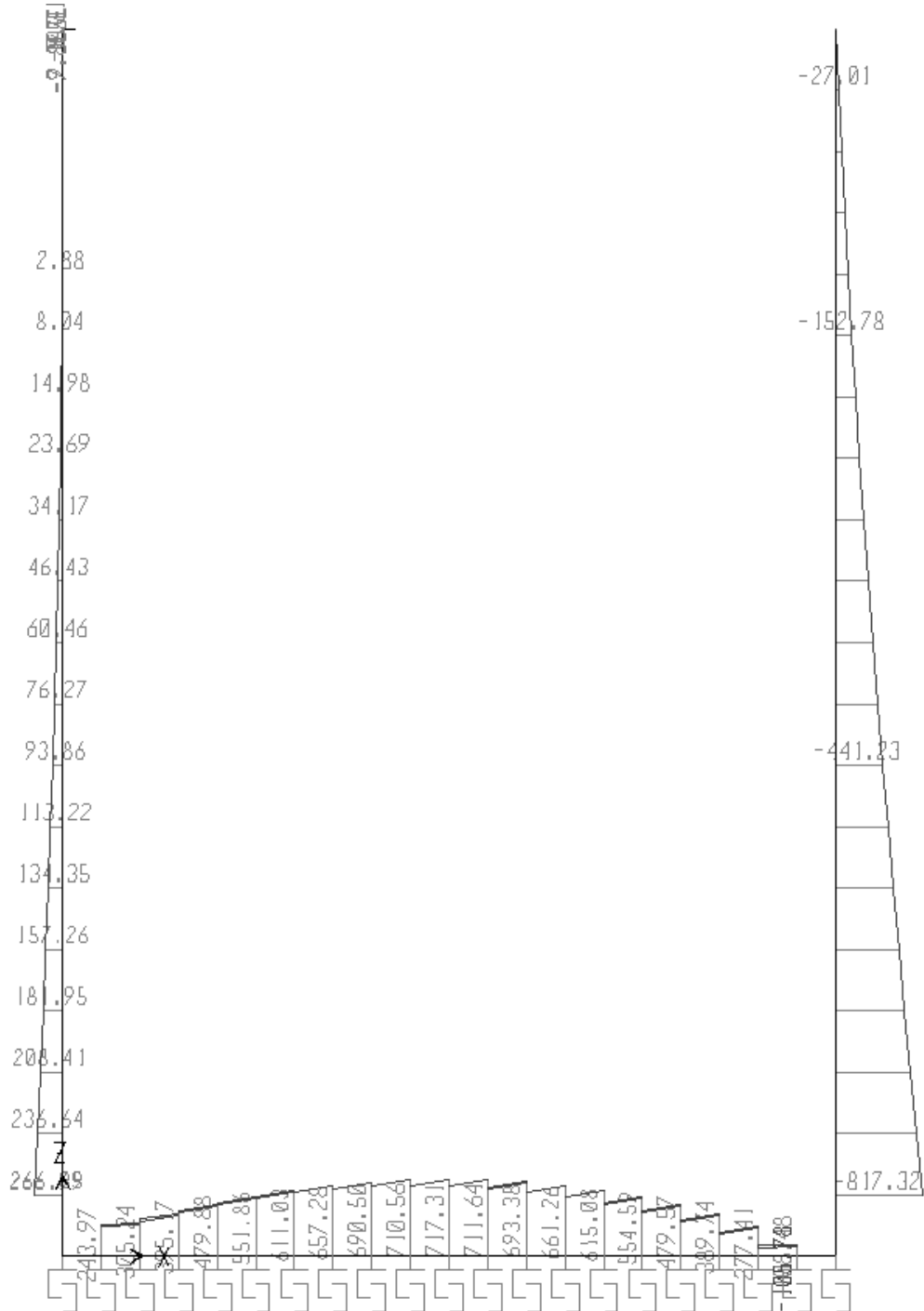
Fig. 3 – Involuppo sforzi taglianti SLU



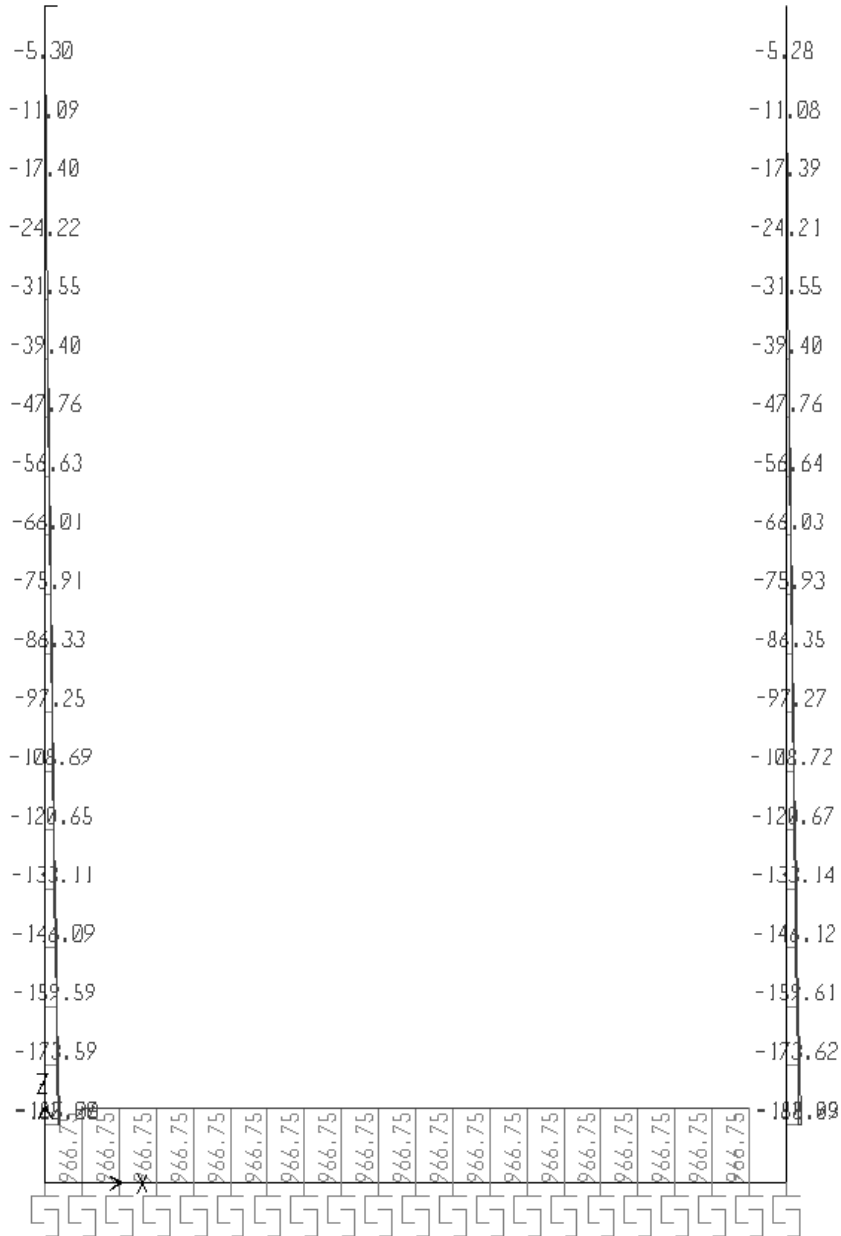
**Fig. 4 – Involuppo azioni assiali SLU**



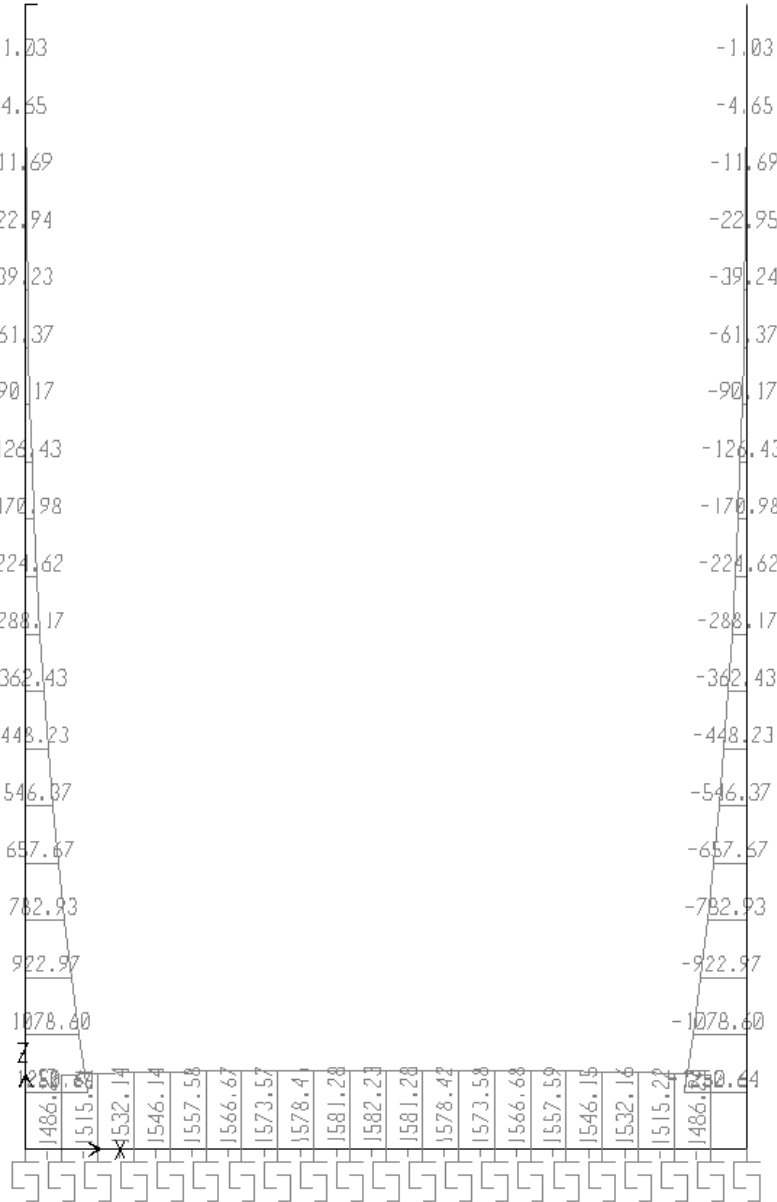
**Fig. 5 – Involuppo momenti flettenti SLV**



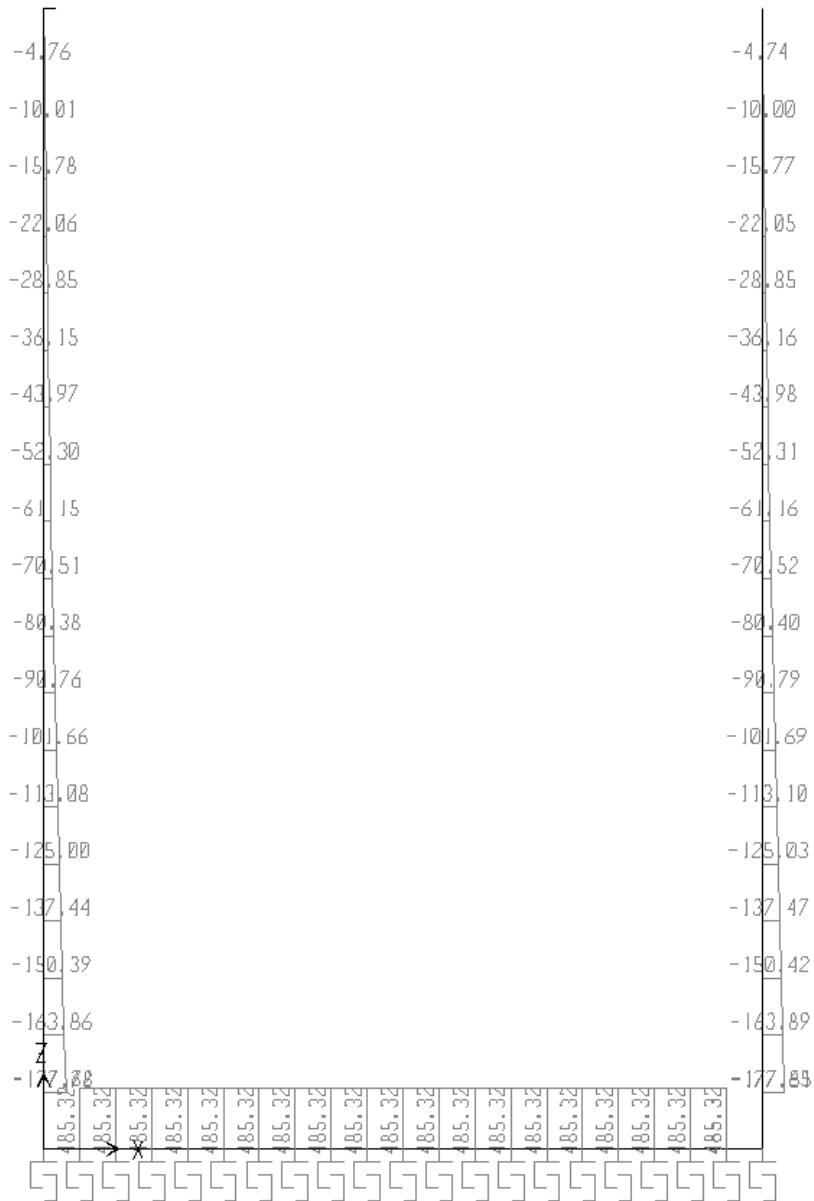
**Fig. 6 – Involuppo sforzi taglianti SLV**



**Fig. 7 – Inviluppo azioni assiali SLV**



**Fig. 8 – Involuppo momenti flettenti SLE rara**



**Fig. 9 – Involuppo azioni assiali SLE rara**

## 10 VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.

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.

Per le verifiche in corrispondenza dei nodi si considerano le sollecitazioni a filo elemento rigido.

		SLU STR-SLV				
Elemento strutturale	Sezione	ID Asta	C.C. $M_{max}$	N (kN)	$M_{max}$ (kNm)	$T_{max}$ (kN)
soletta inferiore	nodo	1	SLU17-SIS	966.75	-885.84	717.31
	campata		SLU16-SIS	966.75	-3501.81	-
piedritti	nodo soletta inf	2	SLU16-SIS	-173.59	579.68	668.94
	nodo soletta inf	4	SLU16-SIS	-188.09	-3089.37	817.33

		SLE RARA			SLE FREQUENTE			SLE QUASI PERMANENTE		
Elemento strutturale	Sezione	ID Asta	N (kN)	$M_{max}$ (kNm)	ID Asta	N (kN)	$M_{max}$ (kNm)	ID Asta	N (kN)	$M_{max}$ (kNm)
soletta inferiore	nodo	1	485.32	-1485.39	1	407.27	-1130.51	1	407.27	-1128.97
	campata		485.32	-1582.23		407.27	-1445.62		407.27	-1270.41
piedritti	nodo soletta inf	2	-163.86	1078.60	2	-163.86	1020.75	2	-163.86	847.21
	nodo soletta inf	4	-177.81	-1252.64	4	-177.81	-930.00	4	-177.81	-930.00



## 10.1 Verifica soletta inferiore

Si adottano spille  $\varnothing 12/40 \times 20$

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C25/30	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	14.160	MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	7.080	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	31475.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	2.560	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	150.00	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.300	mm	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	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:	360.00	MPa	

### CARATTERISTICHE DOMINIO CONGLOMERATO

Forma del Dominio: Poligonale  
Classe Conglomerato: C25/30

N°vertice:	X [cm]	Y [cm]
1	-50.0	0.0
2	-50.0	130.0
3	50.0	130.0
4	50.0	0.0

### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	Diam $\varnothing$ [mm]
1	-42.0	8.0	26
2	-42.0	122.0	26
3	42.0	122.0	26
4	42.0	8.0	26
5	-42.0	13.0	26
6	42.0	13.0	26

### 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

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	42 di 66

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	1	4	8	26
2	2	3	8	26
3	5	6	8	26

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

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

N°Comb.	N	Mx	My	Vy	Vx
1	0.00	3501.81	0.00	0.00	0.00
2	0.00	885.84	0.00	717.31	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1582.23	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	0.00	1445.62 (1048.72)	0.00 (0.00)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**IV05 - Vibilità NV14**

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	43 di 66

1 0.00 1270.41 (1048.72) 0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali: 6.7 cm  
 Interferro netto minimo barre longitudinali: 2.4 cm  
 Copriferro netto minimo staffe: 5.7 cm

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

Ver S = combinazione verificata / N = combin. non verificata  
 N Sn Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)  
 Mx Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Sn Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 N Ult Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)  
 Mx Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia  
 My Ult Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse y princ. d'inerzia  
 Mis.Sic. Misura sicurezza = rapporto vettoriale tra (N Ult,Mx Ult,My Ult) e (N,Mx,My)  
 Verifica positiva se tale rapporto risulta >=1.000  
 As Tesa Area armature [cm<sup>2</sup>] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	4243.34	0.00	0.00	4641.87	0.00	1.326	106.2(18.0)
2	S	0.00	4243.34	0.00	0.00	4641.87	0.00	5.240	106.2(18.0)

**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	-0.00727	-50.0	130.0	0.00195	-42.0	122.0	-0.02008	-42.0	8.0
2	0.00350	-0.00727	-50.0	130.0	0.00195	-42.0	122.0	-0.02008	-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	0.000193260	-0.021623820	0.148	0.700
2	0.000000000	0.000193260	-0.021623820	0.148	0.700

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

Ver S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata  
 Vsdv Taglio di progetto [kN] = proiezz. di Vx e Vy sulla normale all'asse neutro  
 Vcd Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]  
 Vwd Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**IV05 - Vibilità NV14**

**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	44 di 66

Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.  
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.  
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato  
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione  
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm<sup>2</sup>/m]  
 A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm<sup>2</sup>/m]  
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.  
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d\_max con L=lungh.legat.proietta-ta sulla direz. del taglio e d\_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	3886.92	648.93	122.0	100.0	45.00°	1.000	0.0	15.1(0.0)
2	S	717.31	2680.63	1622.33	122.0	100.0	21.80°	1.000	6.7	15.1(0.0)

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

Ver S = comb. verificata/ N = comb. non verificata  
 Sc max Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]  
 Xc max, Yc max Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)  
 Sf min Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]  
 Xs min, Ys min Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)  
 Ac eff. Area di calcestruzzo [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	5.28	50.0	130.0	-144.3	-14.0	8.0	2600	106.2	5.0	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	4.82	50.0	130.0	-131.8	-32.7	8.0	2600	106.2	5.0	1.00

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

La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm  
 Ver. Esito della verifica  
 S1 Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata  
 S2 Minima di trazione [Mpa] 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> [B.6.6 DM96]  
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4\*Ss/Es è tra parentesi  
 srm Distanza media tra le fessure [mm]  
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 \* e sm \* srm . Valore limite tra parentesi  
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]  
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-3.5	-2.1	0.200	26	67	0.474	0.00031 (0.00026)	195	0.103 (0.20)	1048.72	0.00

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

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



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO**  
**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA**  
**PROGETTO DEFINITIVO**  
**IV05 - Vibilità NV14**

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	45 di 66

1 S 4.24 50.0 130.0 -115.9 -23.3 8.0 2600 106.2 5.0 0.50

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

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-3.1	-1.9	0.200	26	67	0.659	0.00038 (0.00023)	195	0.127 (0.20)	1048.72	0.00

## 10.2 Verifica piedritti

Si adottano spille  $\varnothing 12/40 \times 20$

### CARATTERISTICHE DI RESISTENZA DEI MATERIALI IMPIEGATI

CALCESTRUZZO -	Classe:	C32/40	
	Resis. compr. di calcolo fcd:	18.800	MPa
	Resis. compr. ridotta fcd':	9.400	MPa
	Def.unit. max resistenza ec2:	0.0020	
	Def.unit. ultima ecu:	0.0035	
	Diagramma tensione-deformaz.:	Parabola-Rettangolo	
	Modulo Elastico Normale Ec:	33643.0	MPa
	Resis. media a trazione fctm:	3.100	MPa
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Coeff. Omogen. S.L.E.:	15.00	
	Sc limite S.L.E. comb. Frequenti:	199.20	daN/cm <sup>2</sup>
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.200	mm
	Sc limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.00	Mpa
Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Q.Permanenti:	0.200	mm	
ACCIAIO -	Tipo:	B450C	
	Resist. caratt. snervam. fyk:	450.00	MPa
	Resist. caratt. rottura ftk:	450.00	MPa
	Resist. snerv. di calcolo fyd:	391.30	MPa
	Resist. ultima di calcolo ftd:	391.30	MPa
	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:	360.00	MPa	

### 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	125.0
3	50.0	125.0
4	50.0	0.0

### DATI BARRE ISOLATE

N°Barra	X [cm]	Y [cm]	DiamØ[mm]
1	-42.0	8.0	26
2	-42.0	117.0	26
3	42.0	117.0	26
4	42.0	8.0	26
5	-42.0	13.0	26
6	42.0	13.0	26

### 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

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	47 di 66

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	1	4	8	26
2	2	3	8	26
3	5	6	8	26

**ST.LIM.ULTIMI - SFORZI PER OGNI COMBINAZIONE ASSEGNATA**

N Sforzo normale [kN] applicato nel Baric. (+ se di compressione)  
 Mx Momento flettente [daNm] intorno all'asse X di riferimento delle coordinate con verso positivo se tale da comprimere il lembo sup. della sez.  
 Vy Componente del Taglio [kN] parallela all'asse Y di riferimento delle coordinate

N°Comb.	N	Mx	Vy
1	188.09	3089.37	817.33

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	177.81	1252.64	0.00

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	163.86	1020.75 (1229.08)	0.00 (0.00)

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

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

N°Comb.	N	Mx	My
1	177.81	930.00 (1238.15)	0.00 (0.00)

**RISULTATI DEL CALCOLO**

**Sezione verificata per tutte le combinazioni assegnate**

Copriferro netto minimo barre longitudinali:	6.7	cm
Interferro netto minimo barre longitudinali:	2.4	cm
Copriferro netto minimo staffe:	5.7	cm

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

**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	48 di 66

Ver	S = combinazione verificata / N = combin. non verificata
N Sn	Sforzo normale allo snervamento [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compressione)
Mx Sn	Momento di snervamento [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
N Ult	Sforzo normale ultimo [kN] nel baricentro B sezione cls.(positivo se di compress.)
Mx Ult	Momento flettente ultimo [kNm] riferito all'asse x princ. d'inerzia
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 Sn	Mx Sn	N Ult	Mx Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	188.09	4182.92	187.92	4558.11	1.474	-----

**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	-0.00810	-50.0	125.0	0.00177	-42.0	117.0	-0.02184	-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	0.000216589	-0.023573571	---	---

**METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO**

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio di progetto [kN] = Vy ortogonale all'asse neutro
Vcd	Taglio resistente ultimo [kN] lato conglomerato compresso [(4.1.19) NTC]
Vwd	Taglio resistente [kN] assorbito dalle staffe [(4.1.18) NTC]
Dmed	Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
bw	Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
Teta	Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
Acw	Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
Ast	Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm <sup>2</sup> /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm <sup>2</sup> /m] Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature. L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta- ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	817.33	3440.49	924.61	117.0	100.0	21.80°	1.008	7.9	9.0(0.0)

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



RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	49 di 66

Ver	S = comb. verificata/ N = comb. non verificata
Sc max	Massima tensione (positiva se di compressione) nel conglomerato [Mpa]
Xc max, Yc max	Ascissa, Ordinata [cm] del punto corrisp. a Sc max (sistema rif. X,Y,O)
Sf min	Minima tensione (negativa se di trazione) nell'acciaio [Mpa]
Xs min, Ys min	Ascissa, Ordinata [cm] della barra corrisp. a Sf min (sistema rif. X,Y,O)
Ac eff.	Area di calcestruzzo [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	4.61	-50.0	125.0	-112.2	-14.0	8.0	2621	106.2	5.0	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	3.77	-50.0	125.0	-90.7	-4.7	8.0	2621	106.2	5.0	1.00

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

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

Ver.	Esito della verifica
S1	Massima tensione [Mpa] di trazione del calcestruzzo, valutata in sezione non fessurata
S2	Minima di trazione [Mpa] 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	= $1 - \text{Beta}12 * (\text{Ssr}/\text{Ss})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{fctm}/\text{S2})^2 = 1 - \text{Beta}12 * (\text{Mfess}/\text{M})^2$ [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. 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 [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.6	-1.4	0.195	26	67	-0.450	0.00018 (0.00018)	194	0.060 (0.20)	1229.08	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	3.45	-50.0	125.0	-81.4	-32.7	8.0	2621	106.2	5.0	0.50

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

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.3	-1.3	0.195	26	67	0.114	0.00016 (0.00016)	194	0.054 (0.20)	1238.15	0.00

## 11 TABULATO DI CALCOLO

SAP2000 v14.1.0 2.23.19 15:39:57

Table: Element Forces - Frames

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	M3 KN-m
1	0.28292	SLE-QP		407.270	163.907	-1199.3220
1	0.28800	SLE-QP		407.270	164.069	-1200.1551
1	0.28800	SLE-QP		407.270	91.821	-1200.1551
1	0.57600	SLE-QP		407.270	101.000	-1227.9214
1	0.57600	SLE-QP		407.270	29.977	-1227.9214
1	0.86400	SLE-QP		407.270	80.392	-1242.9074
1	0.86400	SLE-QP		407.270	10.490	-1242.9074
1	1.15200	SLE-QP		407.270	68.341	-1254.2591
1	1.15200	SLE-QP		407.270	-0.538	-1254.2591
1	1.44000	SLE-QP		407.270	57.313	-1262.4347
1	1.44000	SLE-QP		407.270	-10.645	-1262.4347
1	1.72800	SLE-QP		407.270	47.206	-1267.6993
1	1.72800	SLE-QP		407.270	-19.932	-1267.6993
1	2.01600	SLE-QP		407.270	37.919	-1270.2895
1	2.01600	SLE-QP		407.270	-28.499	-1270.2895
1	2.30400	SLE-QP		407.270	29.352	-1270.4124
1	2.30400	SLE-QP		407.270	-36.448	-1270.4124
1	2.59200	SLE-QP		407.270	21.403	-1268.2461
1	2.59200	SLE-QP		407.270	-43.880	-1268.2461
1	2.88000	SLE-QP		407.270	13.971	-1263.9393
1	2.88000	SLE-QP		407.270	-50.896	-1263.9393
1	3.16800	SLE-QP		407.270	6.955	-1257.6118
1	3.16800	SLE-QP		407.270	-57.597	-1257.6118
1	3.45600	SLE-QP		407.270	0.254	-1249.3544
1	3.45600	SLE-QP		407.270	-64.084	-1249.3544
1	3.74400	SLE-QP		407.270	-6.233	-1239.2288
1	3.74400	SLE-QP		407.270	-70.455	-1239.2288
1	4.03200	SLE-QP		407.270	-12.604	-1227.2685
1	4.03200	SLE-QP		407.270	-76.809	-1227.2685
1	4.32000	SLE-QP		407.270	-18.958	-1213.4781
1	4.32000	SLE-QP		407.270	-83.244	-1213.4781
1	4.60800	SLE-QP		407.270	-25.393	-1197.8343
1	4.60800	SLE-QP		407.270	-89.857	-1197.8343
1	4.89600	SLE-QP		407.270	-32.006	-1180.2862
1	4.89600	SLE-QP		407.270	-96.742	-1180.2862
1	5.18400	SLE-QP		407.270	-46.327	-1160.5914
1	5.18400	SLE-QP		407.270	-111.431	-1160.5914
1	5.47200	SLE-QP		407.270	-102.252	-1129.8211
1	5.47200	SLE-QP		407.270	-167.819	-1129.8211
1	5.47708	SLE-QP		407.270	-167.657	-1128.9690
1	0.28292	SLE-FREQ		407.270	158.179	-1411.9473
1	0.28800	SLE-FREQ		407.270	158.341	-1412.7513
1	0.28800	SLE-FREQ		407.270	75.862	-1412.7513
1	0.57600	SLE-FREQ		407.270	85.041	-1435.9213
1	0.57600	SLE-FREQ		407.270	5.000	-1435.9213
1	0.86400	SLE-FREQ		407.270	55.415	-1443.7138
1	0.86400	SLE-FREQ		407.270	-22.309	-1443.7138
1	1.15200	SLE-FREQ		407.270	35.542	-1445.6194
1	1.15200	SLE-FREQ		407.270	-39.979	-1445.6194
1	1.44000	SLE-FREQ		407.270	17.872	-1442.4359
1	1.44000	SLE-FREQ		407.270	-55.565	-1442.4359
1	1.72800	SLE-FREQ		407.270	2.286	-1434.7637
1	1.72800	SLE-FREQ		407.270	-69.181	-1434.7637
1	2.01600	SLE-FREQ		407.270	-11.330	-1423.1700
1	2.01600	SLE-FREQ		407.270	-80.943	-1423.1700
1	2.30400	SLE-FREQ		407.270	-23.092	-1408.1889
1	2.30400	SLE-FREQ		407.270	-90.965	-1408.1889
1	2.59200	SLE-FREQ		407.270	-33.114	-1390.3216
1	2.59200	SLE-FREQ		407.270	-99.358	-1390.3216

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	51 di 66

1	2.88000	SLE-FREQ	407.270	-41.507	-1370.0370	
1	2.88000	SLE-FREQ	407.270	-106.234	-1370.0370	
1	3.16800	SLE-FREQ	407.270	-48.383	-1347.7722	
1	3.16800	SLE-FREQ	407.270	-111.702	-1347.7722	
1	3.45600	SLE-FREQ	407.270	-53.851	-1323.9327	
1	3.45600	SLE-FREQ	407.270	-115.868	-1323.9327	
1	3.74400	SLE-FREQ	407.270	-58.017	-1298.8932	
1	3.74400	SLE-FREQ	407.270	-118.839	-1298.8932	
1	4.03200	SLE-FREQ	407.270	-60.988	-1272.9982	
1	4.03200	SLE-FREQ	407.270	-120.716	-1272.9982	
1	4.32000	SLE-FREQ	407.270	-62.865	-1246.5624	
1	4.32000	SLE-FREQ	407.270	-121.602	-1246.5624	
1	4.60800	SLE-FREQ	407.270	-63.751	-1219.8717	
1	4.60800	SLE-FREQ	407.270	-121.593	-1219.8717	
1	4.89600	SLE-FREQ	407.270	-63.742	-1193.1834	
1	4.89600	SLE-FREQ	407.270	-120.788	-1193.1834	
1	5.18400	SLE-FREQ	407.270	-70.373	-1166.5635	
1	5.18400	SLE-FREQ	407.270	-126.715	-1166.5635	
1	5.47200	SLE-FREQ	407.270	-117.536	-1131.3913	
1	5.47200	SLE-FREQ	407.270	-173.271	-1131.3913	
1	5.47708	SLE-FREQ	407.270	-173.109	-1130.5115	
1	0.28292	SLE-RARA	485.320	165.356	-1485.3933	
1	0.28800	SLE-RARA	485.320	165.518	-1486.2338	
1	0.28800	SLE-RARA	485.320	96.016	-1486.2338	
1	0.57600	SLE-RARA	485.320	105.195	-1515.2080	
1	0.57600	SLE-RARA	485.320	36.750	-1515.2080	
1	0.86400	SLE-RARA	485.320	87.165	-1532.1445	
1	0.86400	SLE-RARA	485.320	19.653	-1532.1445	
1	1.15200	SLE-RARA	485.320	77.504	-1546.1351	
1	1.15200	SLE-RARA	485.320	10.803	-1546.1351	
1	1.44000	SLE-RARA	485.320	68.654	-1557.5770	
1	1.44000	SLE-RARA	485.320	2.641	-1557.5770	
1	1.72800	SLE-RARA	485.320	60.492	-1566.6681	
1	1.72800	SLE-RARA	485.320	-4.958	-1566.6681	
1	2.01600	SLE-RARA	485.320	52.893	-1573.5708	
1	2.01600	SLE-RARA	485.320	-12.117	-1573.5708	
1	2.30400	SLE-RARA	485.320	45.734	-1578.4116	
1	2.30400	SLE-RARA	485.320	-18.963	-1578.4116	
1	2.59200	SLE-RARA	485.320	38.888	-1581.2807	
1	2.59200	SLE-RARA	485.320	-25.621	-1581.2807	
1	2.88000	SLE-RARA	485.320	32.230	-1582.2325	
1	2.88000	SLE-RARA	485.320	-32.216	-1582.2325	
1	3.16800	SLE-RARA	485.320	25.635	-1581.2848	
1	3.16800	SLE-RARA	485.320	-38.874	-1581.2848	
1	3.45600	SLE-RARA	485.320	18.977	-1578.4195	
1	3.45600	SLE-RARA	485.320	-45.722	-1578.4195	
1	3.74400	SLE-RARA	485.320	12.129	-1573.5821	
1	3.74400	SLE-RARA	485.320	-52.884	-1573.5821	
1	4.03200	SLE-RARA	485.320	4.967	-1566.6821	
1	4.03200	SLE-RARA	485.320	-60.486	-1566.6821	
1	4.32000	SLE-RARA	485.320	-2.635	-1557.5926	
1	4.32000	SLE-RARA	485.320	-68.652	-1557.5926	
1	4.60800	SLE-RARA	485.320	-10.801	-1546.1513	
1	4.60800	SLE-RARA	485.320	-77.507	-1546.1513	
1	4.89600	SLE-RARA	485.320	-19.656	-1532.1597	
1	4.89600	SLE-RARA	485.320	-87.174	-1532.1597	
1	5.18400	SLE-RARA	485.320	-36.759	-1515.2206	
1	5.18400	SLE-RARA	485.320	-105.211	-1515.2206	
1	5.47200	SLE-RARA	485.320	-96.032	-1486.2417	
1	5.47200	SLE-RARA	485.320	-165.542	-1486.2417	
1	5.47708	SLE-RARA	485.320	-165.380	-1485.4012	
1	0.28292	envSLU	Max	724.077	235.272	-1147.6506
1	0.28800	envSLU	Max	724.077	235.491	-1148.8463
1	0.28800	envSLU	Max	724.077	162.416	-1148.8463
1	0.57600	envSLU	Max	724.077	174.807	-1197.4064
1	0.57600	envSLU	Max	724.077	99.870	-1197.4064
1	0.86400	envSLU	Max	724.077	174.115	-1235.4995
1	0.86400	envSLU	Max	724.077	97.217	-1235.4995
1	1.15200	envSLU	Max	724.077	182.617	-1275.7956

**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	52 di 66

1	1.15200	envSLU	Max	724.077	103.661	-1275.7956
1	1.44000	envSLU	Max	724.077	189.061	-1317.9477
1	1.44000	envSLU	Max	724.077	107.948	-1317.9477
1	1.72800	envSLU	Max	724.077	193.348	-1361.3342
1	1.72800	envSLU	Max	724.077	109.973	-1361.3342
1	2.01600	envSLU	Max	724.077	195.373	-1405.3041
1	2.01600	envSLU	Max	724.077	109.631	-1405.3041
1	2.30400	envSLU	Max	724.077	195.030	-1449.1753
1	2.30400	envSLU	Max	724.077	106.808	-1449.1753
1	2.59200	envSLU	Max	724.077	193.200	-1492.2337
1	2.59200	envSLU	Max	724.077	101.392	-1492.2337
1	2.88000	envSLU	Max	724.077	189.055	-1533.7322
1	2.88000	envSLU	Max	724.077	93.603	-1533.7322
1	3.16800	envSLU	Max	724.077	182.217	-1492.2392
1	3.16800	envSLU	Max	724.077	83.297	-1492.2392
1	3.45600	envSLU	Max	724.077	172.525	-1449.1860
1	3.45600	envSLU	Max	724.077	69.971	-1449.1860
1	3.74400	envSLU	Max	724.077	159.813	-1405.3194
1	3.74400	envSLU	Max	724.077	53.454	-1405.3194
1	4.03200	envSLU	Max	724.077	143.912	-1361.3531
1	4.03200	envSLU	Max	724.077	33.575	-1361.3531
1	4.32000	envSLU	Max	724.077	124.651	-1317.9688
1	4.32000	envSLU	Max	724.077	10.639	-1317.9688
1	4.60800	envSLU	Max	724.077	101.856	-1275.8175
1	4.60800	envSLU	Max	724.077	-15.867	-1275.8175
1	4.89600	envSLU	Max	724.077	75.351	-1235.5201
1	4.89600	envSLU	Max	724.077	-46.261	-1235.5201
1	5.18400	envSLU	Max	724.077	33.803	-1197.4234
1	5.18400	envSLU	Max	724.077	-91.877	-1197.4234
1	5.47200	envSLU	Max	724.077	-74.083	-1148.8571
1	5.47200	envSLU	Max	724.077	-204.016	-1148.8571
1	5.47708	envSLU	Max	724.077	-203.797	-1147.6612
1	0.28292	envSLU	Min	407.270	190.589	-2465.5590
1	0.28800	envSLU	Min	407.270	190.808	-2466.5400
1	0.28800	envSLU	Min	407.270	37.125	-2466.5400
1	0.57600	envSLU	Min	407.270	54.919	-2481.7177
1	0.57600	envSLU	Min	407.270	-91.925	-2481.7177
1	0.86400	envSLU	Min	407.270	-11.862	-2468.5725
1	0.86400	envSLU	Min	407.270	-152.052	-2468.5725
1	1.15200	envSLU	Min	407.270	-60.835	-2442.1497
1	1.15200	envSLU	Min	407.270	-194.552	-2442.1497
1	1.44000	envSLU	Min	407.270	-103.334	-2404.4431
1	1.44000	envSLU	Min	407.270	-230.753	-2404.4431
1	1.72800	envSLU	Min	407.270	-139.536	-2357.1442
1	1.72800	envSLU	Min	407.270	-260.828	-2357.1442
1	2.01600	envSLU	Min	407.270	-169.611	-2301.8888
1	2.01600	envSLU	Min	407.270	-284.943	-2301.8888
1	2.30400	envSLU	Min	407.270	-193.726	-2240.2579
1	2.30400	envSLU	Min	407.270	-303.259	-2240.2579
1	2.59200	envSLU	Min	407.270	-212.042	-2173.7796
1	2.59200	envSLU	Min	407.270	-315.931	-2173.7796
1	2.88000	envSLU	Min	407.270	-224.714	-2153.7826
1	2.88000	envSLU	Min	407.270	-323.108	-2153.7826
1	3.16800	envSLU	Min	407.270	-231.891	-2152.7330
1	3.16800	envSLU	Min	407.270	-324.932	-2152.7330
1	3.45600	envSLU	Min	407.270	-233.714	-2149.5537
1	3.45600	envSLU	Min	407.270	-321.536	-2149.5537
1	3.74400	envSLU	Min	407.270	-230.319	-2154.5292
1	3.74400	envSLU	Min	407.270	-313.049	-2154.5292
1	4.03200	envSLU	Min	407.270	-221.832	-2182.2217
1	4.03200	envSLU	Min	407.270	-299.591	-2182.2217
1	4.32000	envSLU	Min	407.270	-208.374	-2204.1889
1	4.32000	envSLU	Min	407.270	-281.277	-2204.1889
1	4.60800	envSLU	Min	407.270	-190.060	-2219.4124
1	4.60800	envSLU	Min	407.270	-258.214	-2219.4124
1	4.89600	envSLU	Min	407.270	-166.997	-2226.8223
1	4.89600	envSLU	Min	407.270	-230.505	-2226.8223
1	5.18400	envSLU	Min	407.270	-150.442	-2225.0523
1	5.18400	envSLU	Min	407.270	-209.400	-2225.0523

**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	53 di 66

1	5.47200	envSLU	Min	407.270	-191.606	-2199.6948
1	5.47200	envSLU	Min	407.270	-246.111	-2199.6948
1	5.47708	envSLU	Min	407.270	-245.892	-2198.6458
1	0.28292	ens-SLV	Max	966.754	243.812	-885.8397
1	0.28800	ens-SLV	Max	966.754	243.973	-886.9745
1	0.28800	ens-SLV	Max	966.754	296.064	-886.9745
1	0.57600	ens-SLV	Max	966.754	305.243	-968.2935
1	0.57600	ens-SLV	Max	966.754	344.752	-968.2935
1	0.86400	ens-SLV	Max	966.754	395.167	-1069.2992
1	0.86400	ens-SLV	Max	966.754	422.025	-1069.2992
1	1.15200	ens-SLV	Max	966.754	479.876	-1195.1663
1	1.15200	ens-SLV	Max	966.754	494.008	-1195.1663
1	1.44000	ens-SLV	Max	966.754	551.859	-1342.3888
1	1.44000	ens-SLV	Max	966.754	553.176	-1342.3888
1	1.72800	ens-SLV	Max	966.754	611.027	-1507.2722
1	1.72800	ens-SLV	Max	966.754	599.429	-1507.2722
1	2.01600	ens-SLV	Max	966.754	657.280	-1686.0937
1	2.01600	ens-SLV	Max	966.754	632.651	-1686.0937
1	2.30400	ens-SLV	Max	966.754	690.502	-1875.0977
1	2.30400	ens-SLV	Max	966.754	652.710	-1875.0977
1	2.59200	ens-SLV	Max	966.754	710.561	-2070.4915
1	2.59200	ens-SLV	Max	966.754	659.458	-2070.4915
1	2.88000	ens-SLV	Max	966.754	717.309	-2268.4403
1	2.88000	ens-SLV	Max	966.754	653.791	-2268.4403
1	3.16800	ens-SLV	Max	966.754	711.642	-2465.0628
1	3.16800	ens-SLV	Max	966.754	635.528	-2465.0628
1	3.45600	ens-SLV	Max	966.754	693.379	-2656.4255
1	3.45600	ens-SLV	Max	966.754	603.411	-2656.4255
1	3.74400	ens-SLV	Max	966.754	661.262	-2838.5385
1	3.74400	ens-SLV	Max	966.754	557.226	-2838.5385
1	4.03200	ens-SLV	Max	966.754	615.077	-3007.3500
1	4.03200	ens-SLV	Max	966.754	496.743	-3007.3500
1	4.32000	ens-SLV	Max	966.754	554.594	-3158.7424
1	4.32000	ens-SLV	Max	966.754	421.717	-3158.7424
1	4.60800	ens-SLV	Max	966.754	479.568	-3288.5274
1	4.60800	ens-SLV	Max	966.754	331.890	-3288.5274
1	4.89600	ens-SLV	Max	966.754	389.741	-3392.4421
1	4.89600	ens-SLV	Max	966.754	226.991	-3392.4421
1	5.18400	ens-SLV	Max	966.754	277.406	-3465.9825
1	5.18400	ens-SLV	Max	966.754	99.304	-3465.9825
1	5.47200	ens-SLV	Max	966.754	108.483	-3495.9038
1	5.47200	ens-SLV	Max	966.754	-85.263	-3495.9038
1	5.47708	ens-SLV	Max	966.754	-85.101	-3495.4710
1	0.28292	ens-SLV	Min	966.754	223.298	-891.6434
1	0.28800	ens-SLV	Min	966.754	223.460	-892.8824
1	0.28800	ens-SLV	Min	966.754	277.768	-892.8824
1	0.57600	ens-SLV	Min	966.754	286.947	-979.4705
1	0.57600	ens-SLV	Min	966.754	328.656	-979.4705
1	0.86400	ens-SLV	Min	966.754	379.072	-1085.1116
1	0.86400	ens-SLV	Min	966.754	408.113	-1085.1116
1	1.15200	ens-SLV	Min	966.754	465.964	-1214.9854
1	1.15200	ens-SLV	Min	966.754	482.264	-1214.9854
1	1.44000	ens-SLV	Min	966.754	540.115	-1365.5902
1	1.44000	ens-SLV	Min	966.754	543.586	-1365.5902
1	1.72800	ens-SLV	Min	966.754	601.437	-1533.2353
1	1.72800	ens-SLV	Min	966.754	591.982	-1533.2353
1	2.01600	ens-SLV	Min	966.754	649.833	-1714.2013
1	2.01600	ens-SLV	Min	966.754	627.338	-1714.2013
1	2.30400	ens-SLV	Min	966.754	685.189	-1904.7352
1	2.30400	ens-SLV	Min	966.754	649.525	-1904.7352
1	2.59200	ens-SLV	Min	966.754	707.376	-2101.0462
1	2.59200	ens-SLV	Min	966.754	658.397	-2101.0462
1	2.88000	ens-SLV	Min	966.754	716.248	-2299.3006
1	2.88000	ens-SLV	Min	966.754	652.730	-2299.3006
1	3.16800	ens-SLV	Min	966.754	710.581	-2495.6175
1	3.16800	ens-SLV	Min	966.754	632.344	-2495.6175
1	3.45600	ens-SLV	Min	966.754	690.195	-2686.0631
1	3.45600	ens-SLV	Min	966.754	598.099	-2686.0631
1	3.74400	ens-SLV	Min	966.754	655.950	-2866.6461

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	54 di 66

1	3.74400	ens-SLV	Min	966.754	549.780	-2866.6461
1	4.03200	ens-SLV	Min	966.754	607.631	-3033.3132
1	4.03200	ens-SLV	Min	966.754	487.153	-3033.3132
1	4.32000	ens-SLV	Min	966.754	545.004	-3181.9438
1	4.32000	ens-SLV	Min	966.754	409.973	-3181.9438
1	4.60800	ens-SLV	Min	966.754	467.824	-3308.3465
1	4.60800	ens-SLV	Min	966.754	317.978	-3308.3465
1	4.89600	ens-SLV	Min	966.754	375.829	-3408.2546
1	4.89600	ens-SLV	Min	966.754	210.895	-3408.2546
1	5.18400	ens-SLV	Min	966.754	261.311	-3477.1595
1	5.18400	ens-SLV	Min	966.754	81.008	-3477.1595
1	5.47200	ens-SLV	Min	966.754	90.187	-3501.8117
1	5.47200	ens-SLV	Min	966.754	-105.777	-3501.8117
1	5.47708	ens-SLV	Min	966.754	-105.615	-3501.2747
2	0.45242	SLE-QP		-177.780	335.618	994.5301
2	0.45750	SLE-QP		-177.624	335.235	992.8262
2	0.45750	SLE-QP		-177.624	335.235	992.8262
2	0.91500	SLE-QP		-163.860	301.615	847.2144
2	0.91500	SLE-QP		-163.860	301.615	847.2144
2	1.37250	SLE-QP		-150.394	269.770	716.5776
2	1.37250	SLE-QP		-150.394	269.770	716.5776
2	1.83000	SLE-QP		-137.441	239.701	600.1038
2	1.83000	SLE-QP		-137.441	239.701	600.1038
2	2.28750	SLE-QP		-125.002	211.406	496.9808
2	2.28750	SLE-QP		-125.002	211.406	496.9808
2	2.74500	SLE-QP		-113.076	184.887	406.3964
2	2.74500	SLE-QP		-113.076	184.887	406.3964
2	3.20250	SLE-QP		-101.663	160.142	327.5387
2	3.20250	SLE-QP		-101.663	160.142	327.5387
2	3.66000	SLE-QP		-90.764	137.173	259.5955
2	3.66000	SLE-QP		-90.764	137.173	259.5955
2	4.11750	SLE-QP		-80.379	115.979	201.7546
2	4.11750	SLE-QP		-80.379	115.979	201.7546
2	4.57500	SLE-QP		-70.506	96.560	153.2040
2	4.57500	SLE-QP		-70.506	96.560	153.2040
2	5.03250	SLE-QP		-61.148	78.916	113.1315
2	5.03250	SLE-QP		-61.148	78.916	113.1315
2	5.49000	SLE-QP		-52.302	63.047	80.7251
2	5.49000	SLE-QP		-52.302	63.047	80.7251
2	5.94750	SLE-QP		-43.971	48.953	55.1727
2	5.94750	SLE-QP		-43.971	48.953	55.1727
2	6.40500	SLE-QP		-36.152	36.635	35.6620
2	6.40500	SLE-QP		-36.152	36.635	35.6620
2	6.86250	SLE-QP		-28.847	26.091	21.3812
2	6.86250	SLE-QP		-28.847	26.091	21.3812
2	7.32000	SLE-QP		-22.056	17.323	11.5179
2	7.32000	SLE-QP		-22.056	17.323	11.5179
2	7.77750	SLE-QP		-15.778	10.329	5.2601
2	7.77750	SLE-QP		-15.778	10.329	5.2601
2	8.23500	SLE-QP		-10.013	5.111	1.7957
2	8.23500	SLE-QP		-10.013	5.111	1.7957
2	8.69250	SLE-QP		-4.762	1.668	0.3127
2	8.69250	SLE-QP		-4.762	1.668	0.3127
2	9.14500	SLE-QP		-0.074	8.636E-03	-0.0012
2	0.45242	SLE-FREQ		-177.780	380.132	1188.1131
2	0.45750	SLE-FREQ		-177.624	379.723	1186.1831
2	0.45750	SLE-FREQ		-177.624	379.723	1186.1831
2	0.91500	SLE-FREQ		-163.860	343.762	1020.7535
2	0.91500	SLE-FREQ		-163.860	343.762	1020.7535
2	1.37250	SLE-FREQ		-150.394	309.576	871.3703
2	1.37250	SLE-FREQ		-150.394	309.576	871.3703
2	1.83000	SLE-FREQ		-137.441	277.164	737.2212
2	1.83000	SLE-FREQ		-137.441	277.164	737.2212
2	2.28750	SLE-FREQ		-125.002	246.528	617.4941
2	2.28750	SLE-FREQ		-125.002	246.528	617.4941
2	2.74500	SLE-FREQ		-113.076	217.668	511.3769
2	2.74500	SLE-FREQ		-113.076	217.668	511.3769
2	3.20250	SLE-FREQ		-101.663	190.582	418.0576
2	3.20250	SLE-FREQ		-101.663	190.582	418.0576

**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	55 di 66

2	3.66000	SLE-FREQ	-90.764	165.271	336.7240	
2	3.66000	SLE-FREQ	-90.764	165.271	336.7240	
2	4.11750	SLE-FREQ	-80.379	141.735	266.5640	
2	4.11750	SLE-FREQ	-80.379	141.735	266.5640	
2	4.57500	SLE-FREQ	-70.506	119.975	206.7654	
2	4.57500	SLE-FREQ	-70.506	119.975	206.7654	
2	5.03250	SLE-FREQ	-61.148	99.989	156.5163	
2	5.03250	SLE-FREQ	-61.148	99.989	156.5163	
2	5.49000	SLE-FREQ	-52.302	81.779	115.0045	
2	5.49000	SLE-FREQ	-52.302	81.779	115.0045	
2	5.94750	SLE-FREQ	-43.971	65.344	81.4178	
2	5.94750	SLE-FREQ	-43.971	65.344	81.4178	
2	6.40500	SLE-FREQ	-36.152	50.684	54.9442	
2	6.40500	SLE-FREQ	-36.152	50.684	54.9442	
2	6.86250	SLE-FREQ	-28.847	37.799	34.7715	
2	6.86250	SLE-FREQ	-28.847	37.799	34.7715	
2	7.32000	SLE-FREQ	-22.056	26.689	20.0877	
2	7.32000	SLE-FREQ	-22.056	26.689	20.0877	
2	7.77750	SLE-FREQ	-15.778	17.354	10.0806	
2	7.77750	SLE-FREQ	-15.778	17.354	10.0806	
2	8.23500	SLE-FREQ	-10.013	9.794	3.9382	
2	8.23500	SLE-FREQ	-10.013	9.794	3.9382	
2	8.69250	SLE-FREQ	-4.762	4.010	0.8483	
2	8.69250	SLE-FREQ	-4.762	4.010	0.8483	
2	9.14500	SLE-FREQ	-0.074	0.034	-0.0011	
2	0.45242	SLE-RARA	-177.780	394.971	1252.6408	
2	0.45750	SLE-RARA	-177.624	394.553	1250.6354	
2	0.45750	SLE-RARA	-177.624	394.553	1250.6354	
2	0.91500	SLE-RARA	-163.860	357.811	1078.5999	
2	0.91500	SLE-RARA	-163.860	357.811	1078.5999	
2	1.37250	SLE-RARA	-150.394	322.844	922.9678	
2	1.37250	SLE-RARA	-150.394	322.844	922.9678	
2	1.83000	SLE-RARA	-137.441	289.652	782.9269	
2	1.83000	SLE-RARA	-137.441	289.652	782.9269	
2	2.28750	SLE-RARA	-125.002	258.236	657.6652	
2	2.28750	SLE-RARA	-125.002	258.236	657.6652	
2	2.74500	SLE-RARA	-113.076	228.594	546.3704	
2	2.74500	SLE-RARA	-113.076	228.594	546.3704	
2	3.20250	SLE-RARA	-101.663	200.728	448.2306	
2	3.20250	SLE-RARA	-101.663	200.728	448.2306	
2	3.66000	SLE-RARA	-90.764	174.637	362.4335	
2	3.66000	SLE-RARA	-90.764	174.637	362.4335	
2	4.11750	SLE-RARA	-80.379	150.321	288.1671	
2	4.11750	SLE-RARA	-80.379	150.321	288.1671	
2	4.57500	SLE-RARA	-70.506	127.780	224.6193	
2	4.57500	SLE-RARA	-70.506	127.780	224.6193	
2	5.03250	SLE-RARA	-61.148	107.014	170.9779	
2	5.03250	SLE-RARA	-61.148	107.014	170.9779	
2	5.49000	SLE-RARA	-52.302	88.023	126.4309	
2	5.49000	SLE-RARA	-52.302	88.023	126.4309	
2	5.94750	SLE-RARA	-43.971	70.807	90.1662	
2	5.94750	SLE-RARA	-43.971	70.807	90.1662	
2	6.40500	SLE-RARA	-36.152	55.367	61.3716	
2	6.40500	SLE-RARA	-36.152	55.367	61.3716	
2	6.86250	SLE-RARA	-28.847	41.701	39.2350	
2	6.86250	SLE-RARA	-28.847	41.701	39.2350	
2	7.32000	SLE-RARA	-22.056	29.811	22.9443	
2	7.32000	SLE-RARA	-22.056	29.811	22.9443	
2	7.77750	SLE-RARA	-15.778	19.695	11.6875	
2	7.77750	SLE-RARA	-15.778	19.695	11.6875	
2	8.23500	SLE-RARA	-10.013	11.355	4.6523	
2	8.23500	SLE-RARA	-10.013	11.355	4.6523	
2	8.69250	SLE-RARA	-4.762	4.790	1.0268	
2	8.69250	SLE-RARA	-4.762	4.790	1.0268	
2	9.14500	SLE-RARA	-0.074	0.043	-0.0011	
2	0.45242	envSLU	Max	-240.002	668.941	2095.3303
2	0.45750	envSLU	Max	-239.792	668.223	2091.9339
2	0.45750	envSLU	Max	-239.792	668.223	2091.9339
2	0.91500	envSLU	Max	-221.211	605.095	1800.7808

**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	56 di 66

2	0.91500	envSLU	Max	-221.211	605.095	1800.7808
2	1.37250	envSLU	Max	-203.032	545.074	1537.7979
2	1.37250	envSLU	Max	-203.032	545.074	1537.7979
2	1.83000	envSLU	Max	-185.545	488.160	1301.5640
2	1.83000	envSLU	Max	-185.545	488.160	1301.5640
2	2.28750	envSLU	Max	-168.752	434.352	1090.6579
2	2.28750	envSLU	Max	-168.752	434.352	1090.6579
2	2.74500	envSLU	Max	-152.652	383.650	903.6585
2	2.74500	envSLU	Max	-152.652	383.650	903.6585
2	3.20250	envSLU	Max	-137.245	336.055	739.1445
2	3.20250	envSLU	Max	-137.245	336.055	739.1445
2	3.66000	envSLU	Max	-122.532	291.566	595.6948
2	3.66000	envSLU	Max	-122.532	291.566	595.6948
2	4.11750	envSLU	Max	-108.511	250.183	471.8882
2	4.11750	envSLU	Max	-108.511	250.183	471.8882
2	4.57500	envSLU	Max	-95.184	211.907	366.3035
2	4.57500	envSLU	Max	-95.184	211.907	366.3035
2	5.03250	envSLU	Max	-82.549	176.738	277.5194
2	5.03250	envSLU	Max	-82.549	176.738	277.5194
2	5.49000	envSLU	Max	-70.608	144.674	204.1149
2	5.49000	envSLU	Max	-70.608	144.674	204.1149
2	5.94750	envSLU	Max	-59.360	115.718	144.6687
2	5.94750	envSLU	Max	-59.360	115.718	144.6687
2	6.40500	envSLU	Max	-48.806	89.867	97.7596
2	6.40500	envSLU	Max	-48.806	89.867	97.7596
2	6.86250	envSLU	Max	-38.944	67.123	61.9665
2	6.86250	envSLU	Max	-38.944	67.123	61.9665
2	7.32000	envSLU	Max	-29.775	47.486	35.8681
2	7.32000	envSLU	Max	-29.775	47.486	35.8681
2	7.77750	envSLU	Max	-21.300	30.955	18.0433
2	7.77750	envSLU	Max	-21.300	30.955	18.0433
2	8.23500	envSLU	Max	-13.518	17.530	7.0709
2	8.23500	envSLU	Max	-13.518	17.530	7.0709
2	8.69250	envSLU	Max	-6.429	7.212	1.5296
2	8.69250	envSLU	Max	-6.429	7.212	1.5296
2	9.14500	envSLU	Max	-0.099	0.062	-0.0015
2	0.45242	envSLU	Min	-240.002	320.780	930.0020
2	0.45750	envSLU	Min	-239.792	320.406	928.3734
2	0.45750	envSLU	Min	-239.792	320.406	928.3734
2	0.91500	envSLU	Min	-221.211	287.566	789.3676
2	0.91500	envSLU	Min	-221.211	287.566	789.3676
2	1.37250	envSLU	Min	-203.032	256.502	664.9797
2	1.37250	envSLU	Min	-203.032	256.502	664.9797
2	1.83000	envSLU	Min	-185.545	227.213	554.3976
2	1.83000	envSLU	Min	-185.545	227.213	554.3976
2	2.28750	envSLU	Min	-168.752	199.699	456.8092
2	2.28750	envSLU	Min	-168.752	199.699	456.8092
2	2.74500	envSLU	Min	-152.652	173.960	371.4025
2	2.74500	envSLU	Min	-152.652	173.960	371.4025
2	3.20250	envSLU	Min	-137.245	149.996	297.3653
2	3.20250	envSLU	Min	-137.245	149.996	297.3653
2	3.66000	envSLU	Min	-122.532	127.807	233.8855
2	3.66000	envSLU	Min	-122.532	127.807	233.8855
2	4.11750	envSLU	Min	-108.511	107.394	180.1510
2	4.11750	envSLU	Min	-108.511	107.394	180.1510
2	4.57500	envSLU	Min	-95.184	88.755	135.3497
2	4.57500	envSLU	Min	-95.184	88.755	135.3497
2	5.03250	envSLU	Min	-82.549	71.892	98.6695
2	5.03250	envSLU	Min	-82.549	71.892	98.6695
2	5.49000	envSLU	Min	-70.608	56.803	69.2982
2	5.49000	envSLU	Min	-70.608	56.803	69.2982
2	5.94750	envSLU	Min	-59.360	43.490	46.4239
2	5.94750	envSLU	Min	-59.360	43.490	46.4239
2	6.40500	envSLU	Min	-48.806	31.952	29.2342
2	6.40500	envSLU	Min	-48.806	31.952	29.2342
2	6.86250	envSLU	Min	-38.944	22.189	16.9173
2	6.86250	envSLU	Min	-38.944	22.189	16.9173
2	7.32000	envSLU	Min	-29.775	14.201	8.6608
2	7.32000	envSLU	Min	-29.775	14.201	8.6608



**RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"**

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	57 di 66

2	7.77750	envSLU	Min	-21.300	7.988	3.6528
2	7.77750	envSLU	Min	-21.300	7.988	3.6528
2	8.23500	envSLU	Min	-13.518	3.550	1.0812
2	8.23500	envSLU	Min	-13.518	3.550	1.0812
2	8.69250	envSLU	Min	-6.429	0.888	0.1337
2	8.69250	envSLU	Min	-6.429	0.888	0.1337
2	9.14500	envSLU	Min	-0.099	1.060E-04	-0.0017
2	0.45242	ens-SLV	Max	-167.499	266.994	696.0992
2	0.45750	ens-SLV	Max	-167.349	266.651	694.7437
2	0.45750	ens-SLV	Max	-167.349	266.651	694.7437
2	0.91500	ens-SLV	Max	-154.126	236.641	579.6833
2	0.91500	ens-SLV	Max	-154.126	236.641	579.6833
2	1.37250	ens-SLV	Max	-141.201	208.406	477.9465
2	1.37250	ens-SLV	Max	-141.201	208.406	477.9465
2	1.83000	ens-SLV	Max	-128.789	181.946	388.7212
2	1.83000	ens-SLV	Max	-128.789	181.946	388.7212
2	2.28750	ens-SLV	Max	-116.890	157.261	311.1953
2	2.28750	ens-SLV	Max	-116.890	157.261	311.1953
2	2.74500	ens-SLV	Max	-105.505	134.351	244.5567
2	2.74500	ens-SLV	Max	-105.505	134.351	244.5567
2	3.20250	ens-SLV	Max	-94.633	113.217	187.9932
2	3.20250	ens-SLV	Max	-94.633	113.217	187.9932
2	3.66000	ens-SLV	Max	-84.275	93.857	140.6928
2	3.66000	ens-SLV	Max	-84.275	93.857	140.6928
2	4.11750	ens-SLV	Max	-74.430	76.273	101.8433
2	4.11750	ens-SLV	Max	-74.430	76.273	101.8433
2	4.57500	ens-SLV	Max	-65.099	60.463	70.6327
2	4.57500	ens-SLV	Max	-65.099	60.463	70.6327
2	5.03250	ens-SLV	Max	-56.281	46.429	46.2488
2	5.03250	ens-SLV	Max	-56.281	46.429	46.2488
2	5.49000	ens-SLV	Max	-47.976	34.170	27.8795
2	5.49000	ens-SLV	Max	-47.976	34.170	27.8795
2	5.94750	ens-SLV	Max	-40.185	23.686	14.7127
2	5.94750	ens-SLV	Max	-40.185	23.686	14.7127
2	6.40500	ens-SLV	Max	-32.908	14.977	5.9364
2	6.40500	ens-SLV	Max	-32.908	14.977	5.9364
2	6.86250	ens-SLV	Max	-26.144	8.043	0.7383
2	6.86250	ens-SLV	Max	-26.144	8.043	0.7383
2	7.32000	ens-SLV	Max	-19.893	2.884	-1.6935
2	7.32000	ens-SLV	Max	-19.893	2.884	-1.6935
2	7.77750	ens-SLV	Max	-14.156	-0.500	-2.1713
2	7.77750	ens-SLV	Max	-14.156	-0.500	-2.1713
2	8.23500	ens-SLV	Max	-8.932	-2.108	-1.5071
2	8.23500	ens-SLV	Max	-8.932	-2.108	-1.5071
2	8.69250	ens-SLV	Max	-4.221	-1.942	-0.5130
2	8.69250	ens-SLV	Max	-4.221	-1.942	-0.5130
2	9.14500	ens-SLV	Max	-0.068	-0.031	-0.0013
2	0.45242	ens-SLV	Min	-188.060	266.994	696.0992
2	0.45750	ens-SLV	Min	-187.899	266.651	694.7437
2	0.45750	ens-SLV	Min	-187.899	266.651	694.7437
2	0.91500	ens-SLV	Min	-173.594	236.641	579.6833
2	0.91500	ens-SLV	Min	-173.594	236.641	579.6833
2	1.37250	ens-SLV	Min	-159.587	208.406	477.9465
2	1.37250	ens-SLV	Min	-159.587	208.406	477.9465
2	1.83000	ens-SLV	Min	-146.093	181.946	388.7212
2	1.83000	ens-SLV	Min	-146.093	181.946	388.7212
2	2.28750	ens-SLV	Min	-133.113	157.261	311.1953
2	2.28750	ens-SLV	Min	-133.113	157.261	311.1953
2	2.74500	ens-SLV	Min	-120.646	134.351	244.5567
2	2.74500	ens-SLV	Min	-120.646	134.351	244.5567
2	3.20250	ens-SLV	Min	-108.693	113.217	187.9932
2	3.20250	ens-SLV	Min	-108.693	113.217	187.9932
2	3.66000	ens-SLV	Min	-97.253	93.857	140.6928
2	3.66000	ens-SLV	Min	-97.253	93.857	140.6928
2	4.11750	ens-SLV	Min	-86.327	76.273	101.8433
2	4.11750	ens-SLV	Min	-86.327	76.273	101.8433
2	4.57500	ens-SLV	Min	-75.914	60.463	70.6327
2	4.57500	ens-SLV	Min	-75.914	60.463	70.6327
2	5.03250	ens-SLV	Min	-66.015	46.429	46.2488

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	58 di 66

2	5.03250	ens-SLV	Min	-66.015	46.429	46.2488
2	5.49000	ens-SLV	Min	-56.629	34.170	27.8795
2	5.49000	ens-SLV	Min	-56.629	34.170	27.8795
2	5.94750	ens-SLV	Min	-47.756	23.686	14.7127
2	5.94750	ens-SLV	Min	-47.756	23.686	14.7127
2	6.40500	ens-SLV	Min	-39.397	14.977	5.9364
2	6.40500	ens-SLV	Min	-39.397	14.977	5.9364
2	6.86250	ens-SLV	Min	-31.551	8.043	0.7383
2	6.86250	ens-SLV	Min	-31.551	8.043	0.7383
2	7.32000	ens-SLV	Min	-24.219	2.884	-1.6935
2	7.32000	ens-SLV	Min	-24.219	2.884	-1.6935
2	7.77750	ens-SLV	Min	-17.400	-0.500	-2.1713
2	7.77750	ens-SLV	Min	-17.400	-0.500	-2.1713
2	8.23500	ens-SLV	Min	-11.095	-2.108	-1.5071
2	8.23500	ens-SLV	Min	-11.095	-2.108	-1.5071
2	8.69250	ens-SLV	Min	-5.303	-1.942	-0.5130
2	8.69250	ens-SLV	Min	-5.303	-1.942	-0.5130
2	9.14500	ens-SLV	Min	-0.079	-0.031	-0.0013
3	0.00000	SLE-QP		2.437E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	SLE-QP		2.437E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	SLE-QP		4.424E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	SLE-QP		4.424E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	SLE-QP		-2.488E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	SLE-QP		-2.488E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	SLE-QP		2.328E-11	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	SLE-QP		2.328E-11	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	SLE-QP		0.000	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	SLE-QP		0.000	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	SLE-QP		-2.023E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	SLE-QP		-2.023E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	SLE-QP		-2.256E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	SLE-QP		-2.256E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	SLE-QP		-2.023E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	SLE-QP		-2.023E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	SLE-QP		-2.328E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	SLE-QP		-2.328E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	SLE-QP		6.912E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	SLE-QP		6.912E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	SLE-QP		0.000	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	SLE-QP		0.000	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	SLE-QP		3.420E-11	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	SLE-QP		3.420E-11	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	SLE-QP		-1.754E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	SLE-QP		-1.754E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	SLE-QP		3.420E-11	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	SLE-QP		3.420E-11	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	SLE-QP		4.657E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	SLE-QP		4.657E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	SLE-QP		-2.023E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	SLE-QP		-2.023E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	SLE-QP		2.692E-11	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	SLE-QP		2.692E-11	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	SLE-QP		1.986E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	SLE-QP		1.986E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	SLE-QP		2.437E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	SLE-QP		2.437E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	SLE-QP		7.276E-12	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	SLE-QP		7.276E-12	-9.341E-11	1.214E-13
3	0.00000	SLE-FREQ		2.437E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	SLE-FREQ		2.437E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	SLE-FREQ		3.725E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	SLE-FREQ		3.725E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	SLE-FREQ		-3.187E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	SLE-FREQ		-3.187E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	SLE-FREQ		9.313E-11	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	SLE-FREQ		9.313E-11	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	SLE-FREQ		0.000	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	SLE-FREQ		0.000	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	SLE-FREQ		-1.324E-10	-0.018	-6.895E-04

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	59 di 66

3	0.03000	SLE-FREQ	-1.324E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	SLE-FREQ	-2.256E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	SLE-FREQ	-2.256E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	SLE-FREQ	-1.324E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	SLE-FREQ	-1.324E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	SLE-FREQ	-2.328E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	SLE-FREQ	-2.328E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	SLE-FREQ	6.912E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	SLE-FREQ	6.912E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	SLE-FREQ	0.000	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	SLE-FREQ	0.000	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	SLE-FREQ	1.040E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	SLE-FREQ	1.040E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	SLE-FREQ	-3.565E-11	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	SLE-FREQ	-3.565E-11	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	SLE-FREQ	1.040E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	SLE-FREQ	1.040E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	SLE-FREQ	4.657E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	SLE-FREQ	4.657E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	SLE-FREQ	-1.324E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	SLE-FREQ	-1.324E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	SLE-FREQ	9.677E-11	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	SLE-FREQ	9.677E-11	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	SLE-FREQ	1.288E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	SLE-FREQ	1.288E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	SLE-FREQ	2.437E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	SLE-FREQ	2.437E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	SLE-FREQ	7.276E-12	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	SLE-FREQ	7.276E-12	-1.021E-10	1.310E-13
3	0.00000	SLE-RARA	1.273E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	SLE-RARA	1.273E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	SLE-RARA	4.657E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	SLE-RARA	4.657E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	SLE-RARA	-4.584E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	SLE-RARA	-4.584E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	SLE-RARA	0.000	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	SLE-RARA	0.000	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	SLE-RARA	-1.164E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	SLE-RARA	-1.164E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	SLE-RARA	-2.256E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	SLE-RARA	-2.256E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	SLE-RARA	-1.091E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	SLE-RARA	-1.091E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	SLE-RARA	-1.091E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	SLE-RARA	-1.091E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	SLE-RARA	-3.492E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	SLE-RARA	-3.492E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	SLE-RARA	6.912E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	SLE-RARA	6.912E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	SLE-RARA	0.000	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	SLE-RARA	0.000	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	SLE-RARA	1.091E-11	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	SLE-RARA	1.091E-11	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	SLE-RARA	-1.055E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	SLE-RARA	-1.055E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	SLE-RARA	-1.055E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	SLE-RARA	-1.055E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	SLE-RARA	3.492E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	SLE-RARA	3.492E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	SLE-RARA	-1.091E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	SLE-RARA	-1.091E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	SLE-RARA	3.638E-12	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	SLE-RARA	3.638E-12	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	SLE-RARA	1.055E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	SLE-RARA	1.055E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	SLE-RARA	3.602E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	SLE-RARA	3.602E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	SLE-RARA	7.276E-12	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	SLE-RARA	7.276E-12	-1.050E-10	1.626E-13

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	60 di 66

3	0.00000	envSLU	Max	5.145E-10	-0.033	-0.0017
3	0.00500	envSLU	Max	5.145E-10	-0.031	-0.0015
3	0.00500	envSLU	Max	6.985E-10	-0.031	-0.0015
3	0.01000	envSLU	Max	6.985E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01000	envSLU	Max	-2.230E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01500	envSLU	Max	-2.230E-10	-0.028	-0.0012
3	0.01500	envSLU	Max	4.003E-10	-0.028	-0.0012
3	0.02000	envSLU	Max	4.003E-10	-0.026	-0.0011
3	0.02000	envSLU	Max	2.317E-10	-0.026	-0.0011
3	0.02500	envSLU	Max	2.317E-10	-0.025	-9.309E-04
3	0.02500	envSLU	Max	-5.444E-11	-0.025	-9.309E-04
3	0.03000	envSLU	Max	-5.444E-11	-0.023	-8.109E-04
3	0.03000	envSLU	Max	-5.421E-11	-0.023	-8.109E-04
3	0.03500	envSLU	Max	-5.421E-11	-0.022	-6.992E-04
3	0.03500	envSLU	Max	-5.421E-11	-0.022	-6.992E-04
3	0.04000	envSLU	Max	-5.421E-11	-0.020	-5.958E-04
3	0.04000	envSLU	Max	-2.328E-10	-0.020	-5.958E-04
3	0.04500	envSLU	Max	-2.328E-10	-0.018	-5.006E-04
3	0.04500	envSLU	Max	1.119E-09	-0.018	-5.006E-04
3	0.05000	envSLU	Max	1.119E-09	-0.017	-4.137E-04
3	0.05000	envSLU	Max	0.000	-0.017	-4.137E-04
3	0.05500	envSLU	Max	0.000	-0.015	-3.351E-04
3	0.05500	envSLU	Max	4.154E-10	-0.015	-3.351E-04
3	0.06000	envSLU	Max	4.154E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06000	envSLU	Max	1.185E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06500	envSLU	Max	1.185E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.06500	envSLU	Max	4.156E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.07000	envSLU	Max	4.156E-10	-9.929E-03	-1.489E-04
3	0.07000	envSLU	Max	8.149E-10	-9.929E-03	-1.489E-04
3	0.07500	envSLU	Max	8.149E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.07500	envSLU	Max	-5.421E-11	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.08000	envSLU	Max	-5.421E-11	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08000	envSLU	Max	1.729E-10	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08500	envSLU	Max	1.729E-10	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.08500	envSLU	Max	3.340E-10	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.09000	envSLU	Max	3.340E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09000	envSLU	Max	6.497E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09500	envSLU	Max	6.497E-10	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.09500	envSLU	Max	9.823E-12	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.10000	envSLU	Max	9.823E-12	-8.943E-11	2.518E-13
3	0.00000	envSLU	Min	-3.843E-11	-0.033	-0.0017
3	0.00500	envSLU	Min	-3.843E-11	-0.031	-0.0015
3	0.00500	envSLU	Min	2.966E-10	-0.031	-0.0015
3	0.01000	envSLU	Min	2.966E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01000	envSLU	Min	-6.770E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01500	envSLU	Min	-6.770E-10	-0.028	-0.0012
3	0.01500	envSLU	Min	-2.342E-10	-0.028	-0.0012
3	0.02000	envSLU	Min	-2.342E-10	-0.026	-0.0011
3	0.02000	envSLU	Min	-4.030E-10	-0.026	-0.0011
3	0.02500	envSLU	Min	-4.030E-10	-0.025	-9.309E-04
3	0.02500	envSLU	Min	-3.397E-10	-0.025	-9.309E-04
3	0.03000	envSLU	Min	-3.397E-10	-0.023	-8.109E-04
3	0.03000	envSLU	Min	-3.397E-10	-0.023	-8.109E-04
3	0.03500	envSLU	Min	-3.397E-10	-0.022	-6.992E-04
3	0.03500	envSLU	Min	-3.394E-10	-0.022	-6.992E-04
3	0.04000	envSLU	Min	-3.394E-10	-0.020	-5.958E-04
3	0.04000	envSLU	Min	-5.183E-10	-0.020	-5.958E-04
3	0.04500	envSLU	Min	-5.183E-10	-0.018	-5.006E-04
3	0.04500	envSLU	Min	8.051E-10	-0.018	-5.006E-04
3	0.05000	envSLU	Min	8.051E-10	-0.017	-4.137E-04
3	0.05000	envSLU	Min	0.000	-0.017	-4.137E-04
3	0.05500	envSLU	Min	0.000	-0.015	-3.351E-04
3	0.05500	envSLU	Min	-2.191E-10	-0.015	-3.351E-04
3	0.06000	envSLU	Min	-2.191E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06000	envSLU	Min	-3.351E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06500	envSLU	Min	-3.351E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.06500	envSLU	Min	-3.877E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.07000	envSLU	Min	-3.877E-10	-9.929E-03	-1.489E-04
3	0.07000	envSLU	Min	2.969E-10	-9.929E-03	-1.489E-04

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	61 di 66

3	0.07500	envSLU	Min	2.969E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.07500	envSLU	Min	-3.394E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.08000	envSLU	Min	-3.394E-10	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08000	envSLU	Min	4.136E-12	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08500	envSLU	Min	4.136E-12	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.08500	envSLU	Min	4.875E-11	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.09000	envSLU	Min	4.875E-11	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09000	envSLU	Min	1.317E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09500	envSLU	Min	1.317E-10	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.09500	envSLU	Min	9.823E-12	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.10000	envSLU	Min	9.823E-12	-1.804E-10	9.538E-14
3	0.00000	ens-SLV	Max	-6.870E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	ens-SLV	Max	-6.870E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	ens-SLV	Max	4.429E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	ens-SLV	Max	4.429E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	ens-SLV	Max	-1.180E-09	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	ens-SLV	Max	-1.180E-09	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	ens-SLV	Max	-9.069E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	ens-SLV	Max	-9.069E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	ens-SLV	Max	-9.313E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	ens-SLV	Max	-9.313E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	ens-SLV	Max	7.296E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	ens-SLV	Max	7.296E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	ens-SLV	Max	-1.156E-09	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	ens-SLV	Max	-1.156E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	ens-SLV	Max	-1.134E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	ens-SLV	Max	-1.134E-09	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	ens-SLV	Max	-2.323E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	ens-SLV	Max	-2.323E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	ens-SLV	Max	6.918E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	ens-SLV	Max	6.918E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	ens-SLV	Max	-9.313E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	ens-SLV	Max	-9.313E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	ens-SLV	Max	-8.966E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	ens-SLV	Max	-8.966E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	ens-SLV	Max	-1.106E-09	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	ens-SLV	Max	-1.106E-09	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	ens-SLV	Max	-1.827E-09	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	ens-SLV	Max	-1.827E-09	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	ens-SLV	Max	-4.651E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	ens-SLV	Max	-4.651E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	ens-SLV	Max	-2.023E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	ens-SLV	Max	-2.023E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	ens-SLV	Max	-9.039E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	ens-SLV	Max	-9.039E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	ens-SLV	Max	1.992E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	ens-SLV	Max	1.992E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	ens-SLV	Max	2.443E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	ens-SLV	Max	2.443E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	ens-SLV	Max	7.276E-12	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	ens-SLV	Max	7.276E-12	-3.465E-11	2.857E-13
3	0.00000	ens-SLV	Min	-6.881E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	ens-SLV	Min	-6.881E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	ens-SLV	Min	4.418E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	ens-SLV	Min	4.418E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	ens-SLV	Min	-1.180E-09	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	ens-SLV	Min	-1.180E-09	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	ens-SLV	Min	-9.091E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	ens-SLV	Min	-9.091E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	ens-SLV	Min	-9.313E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	ens-SLV	Min	-9.313E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	ens-SLV	Min	7.285E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	ens-SLV	Min	7.285E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	ens-SLV	Min	-1.157E-09	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	ens-SLV	Min	-1.157E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	ens-SLV	Min	-1.134E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	ens-SLV	Min	-1.134E-09	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	ens-SLV	Min	-2.334E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	ens-SLV	Min	-2.334E-10	-0.013	-3.708E-04

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	62 di 66

3	0.04500	ens-SLV	Min	6.907E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	ens-SLV	Min	6.907E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	ens-SLV	Min	-9.313E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	ens-SLV	Min	-9.313E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	ens-SLV	Min	-8.977E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	ens-SLV	Min	-8.977E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	ens-SLV	Min	-1.107E-09	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	ens-SLV	Min	-1.107E-09	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	ens-SLV	Min	-1.830E-09	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	ens-SLV	Min	-1.830E-09	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	ens-SLV	Min	-4.662E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	ens-SLV	Min	-4.662E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	ens-SLV	Min	-2.023E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	ens-SLV	Min	-2.023E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	ens-SLV	Min	-9.049E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	ens-SLV	Min	-9.049E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	ens-SLV	Min	1.981E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	ens-SLV	Min	1.981E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	ens-SLV	Min	2.432E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	ens-SLV	Min	2.432E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	ens-SLV	Min	7.276E-12	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	ens-SLV	Min	7.276E-12	-3.574E-11	2.845E-13
4	0.45242	SLE-QP		-177.807	-320.780	-930.0037
4	0.45750	SLE-QP		-177.652	-320.406	-928.3751
4	0.45750	SLE-QP		-177.652	-320.406	-928.3751
4	0.91500	SLE-QP		-163.888	-287.566	-789.3692
4	0.91500	SLE-QP		-163.888	-287.566	-789.3692
4	1.37250	SLE-QP		-150.421	-256.502	-664.9813
4	1.37250	SLE-QP		-150.421	-256.502	-664.9813
4	1.83000	SLE-QP		-137.468	-227.213	-554.3992
4	1.83000	SLE-QP		-137.468	-227.213	-554.3992
4	2.28750	SLE-QP		-125.027	-199.699	-456.8109
4	2.28750	SLE-QP		-125.027	-199.699	-456.8109
4	2.74500	SLE-QP		-113.100	-173.960	-371.4042
4	2.74500	SLE-QP		-113.100	-173.960	-371.4042
4	3.20250	SLE-QP		-101.686	-149.996	-297.3670
4	3.20250	SLE-QP		-101.686	-149.996	-297.3670
4	3.66000	SLE-QP		-90.785	-127.807	-233.8872
4	3.66000	SLE-QP		-90.785	-127.807	-233.8872
4	4.11750	SLE-QP		-80.397	-107.394	-180.1527
4	4.11750	SLE-QP		-80.397	-107.394	-180.1527
4	4.57500	SLE-QP		-70.523	-88.755	-135.3514
4	4.57500	SLE-QP		-70.523	-88.755	-135.3514
4	5.03250	SLE-QP		-61.161	-71.892	-98.6712
4	5.03250	SLE-QP		-61.161	-71.892	-98.6712
4	5.49000	SLE-QP		-52.313	-56.803	-69.2999
4	5.49000	SLE-QP		-52.313	-56.803	-69.2999
4	5.94750	SLE-QP		-43.978	-43.490	-46.4255
4	5.94750	SLE-QP		-43.978	-43.490	-46.4255
4	6.40500	SLE-QP		-36.156	-31.952	-29.2359
4	6.40500	SLE-QP		-36.156	-31.952	-29.2359
4	6.86250	SLE-QP		-28.847	-22.189	-16.9189
4	6.86250	SLE-QP		-28.847	-22.189	-16.9189
4	7.32000	SLE-QP		-22.051	-14.201	-8.6625
4	7.32000	SLE-QP		-22.051	-14.201	-8.6625
4	7.77750	SLE-QP		-15.769	-7.988	-3.6545
4	7.77750	SLE-QP		-15.769	-7.988	-3.6545
4	8.23500	SLE-QP		-9.999	-3.550	-1.0828
4	8.23500	SLE-QP		-9.999	-3.550	-1.0828
4	8.69250	SLE-QP		-4.743	-0.888	-0.1354
4	8.69250	SLE-QP		-4.743	-0.888	-0.1354
4	9.15000	SLE-QP		-1.033E-11	7.621E-11	-2.045E-11
4	0.45242	SLE-FREQ		-177.807	-320.780	-930.0037
4	0.45750	SLE-FREQ		-177.652	-320.406	-928.3751
4	0.45750	SLE-FREQ		-177.652	-320.406	-928.3751
4	0.91500	SLE-FREQ		-163.888	-287.566	-789.3692
4	0.91500	SLE-FREQ		-163.888	-287.566	-789.3692
4	1.37250	SLE-FREQ		-150.421	-256.502	-664.9813
4	1.37250	SLE-FREQ		-150.421	-256.502	-664.9813

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	63 di 66

4	1.83000	SLE-FREQ	-137.468	-227.213	-554.3992
4	1.83000	SLE-FREQ	-137.468	-227.213	-554.3992
4	2.28750	SLE-FREQ	-125.027	-199.699	-456.8109
4	2.28750	SLE-FREQ	-125.027	-199.699	-456.8109
4	2.74500	SLE-FREQ	-113.100	-173.960	-371.4042
4	2.74500	SLE-FREQ	-113.100	-173.960	-371.4042
4	3.20250	SLE-FREQ	-101.686	-149.996	-297.3670
4	3.20250	SLE-FREQ	-101.686	-149.996	-297.3670
4	3.66000	SLE-FREQ	-90.785	-127.807	-233.8872
4	3.66000	SLE-FREQ	-90.785	-127.807	-233.8872
4	4.11750	SLE-FREQ	-80.397	-107.394	-180.1527
4	4.11750	SLE-FREQ	-80.397	-107.394	-180.1527
4	4.57500	SLE-FREQ	-70.523	-88.755	-135.3514
4	4.57500	SLE-FREQ	-70.523	-88.755	-135.3514
4	5.03250	SLE-FREQ	-61.161	-71.892	-98.6712
4	5.03250	SLE-FREQ	-61.161	-71.892	-98.6712
4	5.49000	SLE-FREQ	-52.313	-56.803	-69.2999
4	5.49000	SLE-FREQ	-52.313	-56.803	-69.2999
4	5.94750	SLE-FREQ	-43.978	-43.490	-46.4255
4	5.94750	SLE-FREQ	-43.978	-43.490	-46.4255
4	6.40500	SLE-FREQ	-36.156	-31.952	-29.2359
4	6.40500	SLE-FREQ	-36.156	-31.952	-29.2359
4	6.86250	SLE-FREQ	-28.847	-22.189	-16.9189
4	6.86250	SLE-FREQ	-28.847	-22.189	-16.9189
4	7.32000	SLE-FREQ	-22.051	-14.201	-8.6625
4	7.32000	SLE-FREQ	-22.051	-14.201	-8.6625
4	7.77750	SLE-FREQ	-15.769	-7.988	-3.6545
4	7.77750	SLE-FREQ	-15.769	-7.988	-3.6545
4	8.23500	SLE-FREQ	-9.999	-3.550	-1.0828
4	8.23500	SLE-FREQ	-9.999	-3.550	-1.0828
4	8.69250	SLE-FREQ	-4.743	-0.888	-0.1354
4	8.69250	SLE-FREQ	-4.743	-0.888	-0.1354
4	9.15000	SLE-FREQ	-1.033E-11	8.494E-11	-2.445E-11
4	0.45242	SLE-RARA	-177.807	-394.971	-1252.6420
4	0.45750	SLE-RARA	-177.652	-394.553	-1250.6366
4	0.45750	SLE-RARA	-177.652	-394.553	-1250.6366
4	0.91500	SLE-RARA	-163.888	-357.811	-1078.6012
4	0.91500	SLE-RARA	-163.888	-357.811	-1078.6012
4	1.37250	SLE-RARA	-150.421	-322.844	-922.9690
4	1.37250	SLE-RARA	-150.421	-322.844	-922.9690
4	1.83000	SLE-RARA	-137.468	-289.652	-782.9282
4	1.83000	SLE-RARA	-137.468	-289.652	-782.9282
4	2.28750	SLE-RARA	-125.027	-258.236	-657.6664
4	2.28750	SLE-RARA	-125.027	-258.236	-657.6664
4	2.74500	SLE-RARA	-113.100	-228.594	-546.3716
4	2.74500	SLE-RARA	-113.100	-228.594	-546.3716
4	3.20250	SLE-RARA	-101.686	-200.728	-448.2318
4	3.20250	SLE-RARA	-101.686	-200.728	-448.2318
4	3.66000	SLE-RARA	-90.785	-174.637	-362.4347
4	3.66000	SLE-RARA	-90.785	-174.637	-362.4347
4	4.11750	SLE-RARA	-80.397	-150.321	-288.1683
4	4.11750	SLE-RARA	-80.397	-150.321	-288.1683
4	4.57500	SLE-RARA	-70.523	-127.780	-224.6205
4	4.57500	SLE-RARA	-70.523	-127.780	-224.6205
4	5.03250	SLE-RARA	-61.161	-107.014	-170.9791
4	5.03250	SLE-RARA	-61.161	-107.014	-170.9791
4	5.49000	SLE-RARA	-52.313	-88.023	-126.4321
4	5.49000	SLE-RARA	-52.313	-88.023	-126.4321
4	5.94750	SLE-RARA	-43.978	-70.807	-90.1674
4	5.94750	SLE-RARA	-43.978	-70.807	-90.1674
4	6.40500	SLE-RARA	-36.156	-55.367	-61.3728
4	6.40500	SLE-RARA	-36.156	-55.367	-61.3728
4	6.86250	SLE-RARA	-28.847	-41.701	-39.2362
4	6.86250	SLE-RARA	-28.847	-41.701	-39.2362
4	7.32000	SLE-RARA	-22.051	-29.811	-22.9455
4	7.32000	SLE-RARA	-22.051	-29.811	-22.9455
4	7.77750	SLE-RARA	-15.769	-19.695	-11.6887
4	7.77750	SLE-RARA	-15.769	-19.695	-11.6887
4	8.23500	SLE-RARA	-9.999	-11.355	-4.6536

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	64 di 66

4	8.23500	SLE-RARA		-9.999	-11.355	-4.6536
4	8.69250	SLE-RARA		-4.743	-4.790	-1.0280
4	8.69250	SLE-RARA		-4.743	-4.790	-1.0280
4	9.15000	SLE-RARA		-1.033E-11	1.071E-10	-3.305E-11
4	0.45242	envSLU	Max	-240.040	-320.780	-930.0037
4	0.45750	envSLU	Max	-239.830	-320.406	-928.3751
4	0.45750	envSLU	Max	-239.830	-320.406	-928.3751
4	0.91500	envSLU	Max	-221.249	-287.566	-789.3692
4	0.91500	envSLU	Max	-221.249	-287.566	-789.3692
4	1.37250	envSLU	Max	-203.069	-256.502	-664.9813
4	1.37250	envSLU	Max	-203.069	-256.502	-664.9813
4	1.83000	envSLU	Max	-185.581	-227.213	-554.3992
4	1.83000	envSLU	Max	-185.581	-227.213	-554.3992
4	2.28750	envSLU	Max	-168.787	-199.699	-456.8109
4	2.28750	envSLU	Max	-168.787	-199.699	-456.8109
4	2.74500	envSLU	Max	-152.685	-173.960	-371.4042
4	2.74500	envSLU	Max	-152.685	-173.960	-371.4042
4	3.20250	envSLU	Max	-137.276	-149.996	-297.3670
4	3.20250	envSLU	Max	-137.276	-149.996	-297.3670
4	3.66000	envSLU	Max	-122.560	-127.807	-233.8872
4	3.66000	envSLU	Max	-122.560	-127.807	-233.8872
4	4.11750	envSLU	Max	-108.537	-107.394	-180.1527
4	4.11750	envSLU	Max	-108.537	-107.394	-180.1527
4	4.57500	envSLU	Max	-95.206	-88.755	-135.3514
4	4.57500	envSLU	Max	-95.206	-88.755	-135.3514
4	5.03250	envSLU	Max	-82.568	-71.892	-98.6712
4	5.03250	envSLU	Max	-82.568	-71.892	-98.6712
4	5.49000	envSLU	Max	-70.623	-56.803	-69.2999
4	5.49000	envSLU	Max	-70.623	-56.803	-69.2999
4	5.94750	envSLU	Max	-59.370	-43.490	-46.4255
4	5.94750	envSLU	Max	-59.370	-43.490	-46.4255
4	6.40500	envSLU	Max	-48.810	-31.952	-29.2359
4	6.40500	envSLU	Max	-48.810	-31.952	-29.2359
4	6.86250	envSLU	Max	-38.944	-22.189	-16.9189
4	6.86250	envSLU	Max	-38.944	-22.189	-16.9189
4	7.32000	envSLU	Max	-29.769	-14.201	-8.6625
4	7.32000	envSLU	Max	-29.769	-14.201	-8.6625
4	7.77750	envSLU	Max	-21.288	-7.988	-3.6545
4	7.77750	envSLU	Max	-21.288	-7.988	-3.6545
4	8.23500	envSLU	Max	-13.499	-3.550	-1.0828
4	8.23500	envSLU	Max	-13.499	-3.550	-1.0828
4	8.69250	envSLU	Max	-6.403	-0.888	-0.1354
4	8.69250	envSLU	Max	-6.403	-0.888	-0.1354
4	9.15000	envSLU	Max	-1.395E-11	1.590E-10	-1.554E-11
4	0.45242	envSLU	Min	-240.040	-588.746	-1862.8311
4	0.45750	envSLU	Min	-239.830	-588.122	-1859.8418
4	0.45750	envSLU	Min	-239.830	-588.122	-1859.8418
4	0.91500	envSLU	Min	-221.249	-533.204	-1603.4401
4	0.91500	envSLU	Min	-221.249	-533.204	-1603.4401
4	1.37250	envSLU	Min	-203.069	-480.949	-1371.5542
4	1.37250	envSLU	Min	-203.069	-480.949	-1371.5542
4	1.83000	envSLU	Min	-185.581	-431.357	-1162.9658
4	1.83000	envSLU	Min	-185.581	-431.357	-1162.9658
4	2.28750	envSLU	Min	-168.787	-384.427	-976.4568
4	2.28750	envSLU	Min	-168.787	-384.427	-976.4568
4	2.74500	envSLU	Min	-152.685	-340.160	-810.8091
4	2.74500	envSLU	Min	-152.685	-340.160	-810.8091
4	3.20250	envSLU	Min	-137.276	-298.556	-664.8044
4	3.20250	envSLU	Min	-137.276	-298.556	-664.8044
4	3.66000	envSLU	Min	-122.560	-259.614	-537.2247
4	3.66000	envSLU	Min	-122.560	-259.614	-537.2247
4	4.11750	envSLU	Min	-108.537	-223.335	-426.8517
4	4.11750	envSLU	Min	-108.537	-223.335	-426.8517
4	4.57500	envSLU	Min	-95.206	-189.718	-332.4673
4	4.57500	envSLU	Min	-95.206	-189.718	-332.4673
4	5.03250	envSLU	Min	-82.568	-158.765	-252.8533
4	5.03250	envSLU	Min	-82.568	-158.765	-252.8533
4	5.49000	envSLU	Min	-70.623	-130.474	-186.7916
4	5.49000	envSLU	Min	-70.623	-130.474	-186.7916



RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	65 di 66

4	5.94750	envSLU	Min	-59.370	-104.845	-133.0640
4	5.94750	envSLU	Min	-59.370	-104.845	-133.0640
4	6.40500	envSLU	Min	-48.810	-81.879	-90.4523
4	6.40500	envSLU	Min	-48.810	-81.879	-90.4523
4	6.86250	envSLU	Min	-38.944	-61.576	-57.7384
4	6.86250	envSLU	Min	-38.944	-61.576	-57.7384
4	7.32000	envSLU	Min	-29.769	-43.936	-33.7042
4	7.32000	envSLU	Min	-29.769	-43.936	-33.7042
4	7.77750	envSLU	Min	-21.288	-28.958	-17.1314
4	7.77750	envSLU	Min	-21.288	-28.958	-17.1314
4	8.23500	envSLU	Min	-13.499	-16.642	-6.8018
4	8.23500	envSLU	Min	-13.499	-16.642	-6.8018
4	8.69250	envSLU	Min	-6.403	-6.990	-1.4974
4	8.69250	envSLU	Min	-6.403	-6.990	-1.4974
4	9.15000	envSLU	Min	-1.395E-11	7.329E-11	-5.253E-11
4	0.45242	ens-SLV	Max	-167.527	-817.325	-3089.3729
4	0.45750	ens-SLV	Max	-167.377	-816.660	-3085.2226
4	0.45750	ens-SLV	Max	-167.377	-816.660	-3085.2226
4	0.91500	ens-SLV	Max	-154.154	-757.702	-2725.1548
4	0.91500	ens-SLV	Max	-154.154	-757.702	-2725.1548
4	1.37250	ens-SLV	Max	-141.228	-700.519	-2391.6543
4	1.37250	ens-SLV	Max	-141.228	-700.519	-2391.6543
4	1.83000	ens-SLV	Max	-128.815	-645.112	-2083.9088
4	1.83000	ens-SLV	Max	-128.815	-645.112	-2083.9088
4	2.28750	ens-SLV	Max	-116.916	-591.479	-1801.1064
4	2.28750	ens-SLV	Max	-116.916	-591.479	-1801.1064
4	2.74500	ens-SLV	Max	-105.529	-539.621	-1542.4350
4	2.74500	ens-SLV	Max	-105.529	-539.621	-1542.4350
4	3.20250	ens-SLV	Max	-94.656	-489.539	-1307.0823
4	3.20250	ens-SLV	Max	-94.656	-489.539	-1307.0823
4	3.66000	ens-SLV	Max	-84.296	-441.231	-1094.2363
4	3.66000	ens-SLV	Max	-84.296	-441.231	-1094.2363
4	4.11750	ens-SLV	Max	-74.449	-394.699	-903.0850
4	4.11750	ens-SLV	Max	-74.449	-394.699	-903.0850
4	4.57500	ens-SLV	Max	-65.115	-349.942	-732.8161
4	4.57500	ens-SLV	Max	-65.115	-349.942	-732.8161
4	5.03250	ens-SLV	Max	-56.295	-306.960	-582.6176
4	5.03250	ens-SLV	Max	-56.295	-306.960	-582.6176
4	5.49000	ens-SLV	Max	-47.987	-265.753	-451.6773
4	5.49000	ens-SLV	Max	-47.987	-265.753	-451.6773
4	5.94750	ens-SLV	Max	-40.193	-226.321	-339.1832
4	5.94750	ens-SLV	Max	-40.193	-226.321	-339.1832
4	6.40500	ens-SLV	Max	-32.911	-188.664	-244.3232
4	6.40500	ens-SLV	Max	-32.911	-188.664	-244.3232
4	6.86250	ens-SLV	Max	-26.143	-152.782	-166.2851
4	6.86250	ens-SLV	Max	-26.143	-152.782	-166.2851
4	7.32000	ens-SLV	Max	-19.888	-118.675	-104.2568
4	7.32000	ens-SLV	Max	-19.888	-118.675	-104.2568
4	7.77750	ens-SLV	Max	-14.146	-86.344	-57.4263
4	7.77750	ens-SLV	Max	-14.146	-86.344	-57.4263
4	8.23500	ens-SLV	Max	-8.918	-55.788	-24.9814
4	8.23500	ens-SLV	Max	-8.918	-55.788	-24.9814
4	8.69250	ens-SLV	Max	-4.202	-27.006	-6.1100
4	8.69250	ens-SLV	Max	-4.202	-27.006	-6.1100
4	9.15000	ens-SLV	Max	-1.023E-11	4.191E-11	-6.777E-12
4	0.45242	ens-SLV	Min	-188.088	-817.325	-3089.3729
4	0.45750	ens-SLV	Min	-187.926	-816.660	-3085.2226
4	0.45750	ens-SLV	Min	-187.926	-816.660	-3085.2226
4	0.91500	ens-SLV	Min	-173.622	-757.702	-2725.1548
4	0.91500	ens-SLV	Min	-173.622	-757.702	-2725.1548
4	1.37250	ens-SLV	Min	-159.614	-700.519	-2391.6543
4	1.37250	ens-SLV	Min	-159.614	-700.519	-2391.6543
4	1.83000	ens-SLV	Min	-146.120	-645.112	-2083.9088
4	1.83000	ens-SLV	Min	-146.120	-645.112	-2083.9088
4	2.28750	ens-SLV	Min	-133.139	-591.479	-1801.1064
4	2.28750	ens-SLV	Min	-133.139	-591.479	-1801.1064
4	2.74500	ens-SLV	Min	-120.671	-539.621	-1542.4350
4	2.74500	ens-SLV	Min	-120.671	-539.621	-1542.4350
4	3.20250	ens-SLV	Min	-108.716	-489.539	-1307.0823

RELAZIONE DI CALCOLO MURI AD "U"

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 05 00 003	A	66 di 66

4	3.20250	ens-SLV	Min	-108.716	-489.539	-1307.0823
4	3.66000	ens-SLV	Min	-97.274	-441.231	-1094.2363
4	3.66000	ens-SLV	Min	-97.274	-441.231	-1094.2363
4	4.11750	ens-SLV	Min	-86.346	-394.699	-903.0850
4	4.11750	ens-SLV	Min	-86.346	-394.699	-903.0850
4	4.57500	ens-SLV	Min	-75.930	-349.942	-732.8161
4	4.57500	ens-SLV	Min	-75.930	-349.942	-732.8161
4	5.03250	ens-SLV	Min	-66.028	-306.960	-582.6176
4	5.03250	ens-SLV	Min	-66.028	-306.960	-582.6176
4	5.49000	ens-SLV	Min	-56.639	-265.753	-451.6773
4	5.49000	ens-SLV	Min	-56.639	-265.753	-451.6773
4	5.94750	ens-SLV	Min	-47.763	-226.321	-339.1832
4	5.94750	ens-SLV	Min	-47.763	-226.321	-339.1832
4	6.40500	ens-SLV	Min	-39.401	-188.664	-244.3232
4	6.40500	ens-SLV	Min	-39.401	-188.664	-244.3232
4	6.86250	ens-SLV	Min	-31.551	-152.782	-166.2851
4	6.86250	ens-SLV	Min	-31.551	-152.782	-166.2851
4	7.32000	ens-SLV	Min	-24.214	-118.675	-104.2568
4	7.32000	ens-SLV	Min	-24.214	-118.675	-104.2568
4	7.77750	ens-SLV	Min	-17.391	-86.344	-57.4263
4	7.77750	ens-SLV	Min	-17.391	-86.344	-57.4263
4	8.23500	ens-SLV	Min	-11.081	-55.788	-24.9814
4	8.23500	ens-SLV	Min	-11.081	-55.788	-24.9814
4	8.69250	ens-SLV	Min	-5.284	-27.006	-6.1100
4	8.69250	ens-SLV	Min	-5.284	-27.006	-6.1100
4	9.15000	ens-SLV	Min	-1.044E-11	4.191E-11	-6.811E-12