

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA - CATANIA - PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO - CATANIA

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

CAVALCAFERROVIA

IV02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Viabilità NV12B

Relazione di calcolo sezione ad U

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 78 CL IV0200 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	[Stamps and Signatures]	Dicembre 2019

File:RS3E50D78CLIV0200003A.doc

n. Elab.: 867

ITALFERR SpA
 Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
 Direzione Infrastrutture Sud
 UO Infrastrutture Sud
 Dott. Ing. Danilo Tiberti
 Ordine degli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10478

INDICE

1	PREMESSA	5
1.1	SCOPO DELLA RELAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA	5
2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	7
3	MATERIALI.....	8
3.1	CALCESTRUZZO ELEVAZIONE	8
3.2	CALCESTRUZZO FONDAZIONE.....	9
3.3	ACCIAIO B450C	9
3.4	VERIFICA S.L.E.....	10
3.4.1	<i>Stato limite di limitazione delle tensioni</i>	10
3.4.1	<i>Stato limite di fessurazione</i>	11
4	INQUADRAMENTO GEOTECNICO	12
4.1	TERRENO DI RICOPRIMENTO/RINTERRO	12
4.3	INTERAZIONE TERRENO-STRUTTURA	14
5	CARATTERIZZAZIONE SISMICA.....	15
5.1	VITA NOMINALE E CLASSE D'USO	15
5.2	PARAMETRI DI PERICOLOSITÀ SISMICA	15
6	SOFTWARE DI CALCOLO	19
6.1	ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO ADOTTATI	19
6.2	UNITÀ DI MISURA	19
6.3	GRADO DI AFFIDABILITÀ DEL CODICE.....	19
6.4	VALUTAZIONE DELLA CORRETTEZZA DEL MODELLO	19

6.5	CARATTERISTICHE DELL'ELABORAZIONE.....	20
6.6	GIUDIZIO FINALE SULLA ACCETTABILITÀ DEI CALCOLI.....	20
6.7	PROGRAMMI DI SERVIZIO.....	20
7	MURI AD U 7.18X10.05M.....	21
7.1	GEOMETRIA.....	22
7.2	MODELLO DI CALCOLO.....	22
7.2.1	<i>Valutazione della rigidezza delle molle.....</i>	23
7.3	ANALISI DEI CARICHI.....	24
7.3.1	<i>Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati.....</i>	24
7.3.2	<i>Spinta sulle pareti dovuta al terreno ed al sovraccarico permanente.....</i>	24
7.3.1	<i>Spinta in presenza di falda.....</i>	25
7.3.2	<i>Carichi variabili sulla platea di fondazione.....</i>	26
7.3.1	<i>Spinta sulle pareti dovuta al sovraccarico.....</i>	26
7.4	AZIONE SISMICA INERZIALE.....	26
7.5	SPINTA SISMICA TERRENO.....	28
8	COMBINAZIONI DI CARICO.....	29
9	DIAGRAMMI DELLE SOLLECITAZIONI.....	33
10	VERIFICA DELLE SEZIONI IN C.A.....	41
10.1	VERIFICA SOLETTA INFERIORE.....	42
10.2	VERIFICA PIEDRITTI.....	47
10.2.1	<i>Tabella riepilogativa incidenza ferri.....</i>	50
11	VERIFICHE GEOTECNICHE.....	51



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO
V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Viabilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	4 di 68

12 TABULATO DI CALCOLO 52



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Viabilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	5 di 68

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 "CAVALCAFERROVIA".

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.

1.1 Scopo della relazione e descrizione dell'opera

La presente relazione ha per oggetto il dimensionamento e le verifiche di resistenza secondo il metodo semiprobabilistico agli Stati Limite (S.L.) delle sezioni ad U connesse alla realizzazione del cavalcaferrovia IV02.

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 $L_{int} = 7.18$ m ed un'altezza netta di $H_{int} = 10.05$ m; lo spessore della platea di fondazione è di $S_f = 2.00$ m, lo spessore dei piedritti è di $S_p = 1.60$ 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.

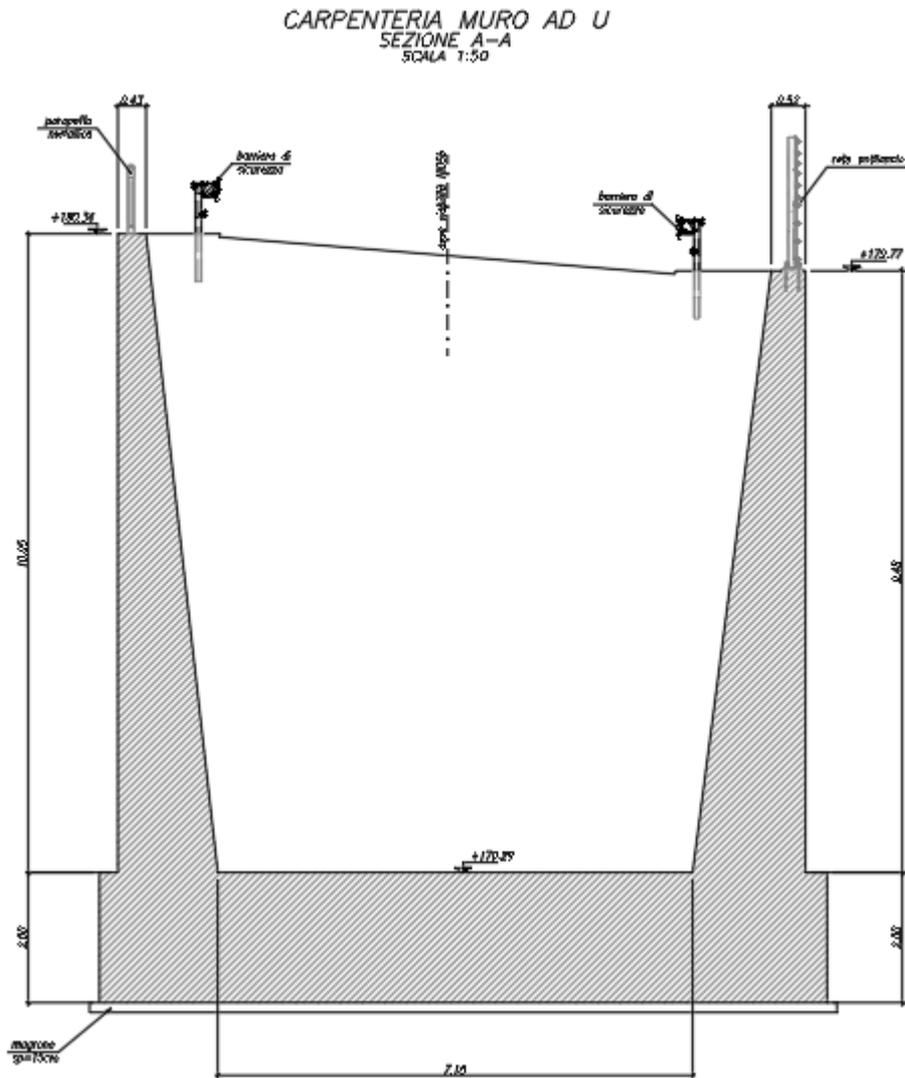


Fig. 1 – Sezione trasversale dell'opera

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^2
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	33.2	N/mm^2
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	41.2	N/mm^2
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	3.10	N/mm^2
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.72	N/mm^2
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	33643	N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	2.17	N/mm^2
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	4.03	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	18.8	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.45	N/mm^2
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	33.2	N/mm^2
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	2.17	N/mm^2
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	19.92	N/mm^2
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm^2
Classe di esposizione		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 ²
Resistenza a compressione cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	24.9	N/mm ²
Resistenza a compressione cilindrica media	$f_{cm} =$	32.9	N/mm ²
Resistenza a trazione semplice	$f_{ctm} =$	2.56	N/mm ²
Resistenza a trazione per flessione	$f_{ctm} =$	3.07	N/mm ²
Modulo elastico secante medio	$E_{cm} =$	31447	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (5%)	$f_{ctk} =$	1.79	N/mm ²
Resistenza caratteristica a trazione semplice (95%)	$f_{ctk} =$	3.33	N/mm ²
<i>Coefficiente di sicurezza SLU:</i>	$\gamma_c =$	1.5	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLU:	$f_{cd} =$	14.1	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLU:	$f_{ctd} =$	1.19	N/mm ²
<i>Coefficiente di sicurezza SLE:</i>	$\gamma_c =$	1.0	
Resistenza di calcolo a compressione cilindrica SLE:	$f_{cd} =$	24.9	N/mm ²
Resistenza di calcolo a trazione semplice (5%) - SLE:	$f_{ctd} =$	1.79	N/mm ²
Massime tensioni di compressione in esercizio:			
Combinazione rara	$\sigma_{c,ad} =$	14.94	N/mm ²
Combinazione quasi permanente	$\sigma_{c,ad} =$	11.21	N/mm ²
Classe di esposizione		XC2	
Classe di consistenza slump:		S4	

3.3 Acciaio B450C

Tensione caratteristica di snervamento: $f_{yk} = 450$ MPa;

Tensione di progetto: $f_{yd} = f_{yk} / \gamma_m$

in cui $\gamma_m = 1.15$ $f_{yd} = 450 / 1.15 = 391.3$ MPa;

Modulo Elastico $E_s = 210'000$ 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 Stato limite di limitazione delle 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 a trazione" adottando come limiti di riferimento, trattandosi nel caso in specie di opere Ferroviarie, quelli indicati nel documento "Specifiche per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari e di altre opere minori sotto binario RFI DTC SI PS MA IFS 001 B – rev 22/12/2017", 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

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

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

ACCIAIO

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

3.4.1 Stato limite di 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:

$$w_1 = 0.2 \text{ mm} \quad w_2 = 0.3 \text{ mm} \quad w_3 = 0.4 \text{ mm}$$

Data la maggior restrittività, 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:

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

Riguardo infine il valore di calcolo delle fessure da confrontare con i valori limite fissati dalla norma, si è utilizzata la procedura riportata al C4.1.2.2.4.5 della Circolare n. 617/09.

4 INQUADRAMENTO GEOTECNICO

Si rimanda alla relazione geotecnica generale per la trattazione completa dei parametri geotecnici.

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

4.2 Terreno di fondazione

Il cavalcavia intercetta la linea ferroviaria in corrispondenza della pila 21 del VI07 pk 6+300 circa.

In corrispondenza dell'opera sono stati eseguiti i sondaggi elencati nella tabella seguente.

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
D18	30.0	170.40	3	6	-	4	2	-	TA[3÷10]
D19	30.0	171.4	3	12	-	7	1	1	CC [25]
S6	40.0	171.9	2	7	-	7	2	-	TA[1÷15]

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 S6.

Le letture piezometriche nell'area hanno rilevato un livello massimo di falda a 5 m di profondità da p.c., a quota +166 m s.l.m. (D19), +165 m s.l.m. (D18), +166 m s.l.m. (S6).

La stratigrafia è la seguente:

STRATIGRAFIA	
Unità geotecnica	Profondità [m] da p.c.
bbc	0.0÷10.5
Bbc (**)	10.5÷11.0
TRV	11.0÷40.0

FALDA: da 166.5 m s.l.m.
 (**): Presenza di blocchi arenacei decimetrici

PARAMETRI GEOTECNICI

	γ [kN/m ³]	c_u [kPa]	c' [kPa]	ϕ' [°]	V_s [m/s]	G_o [MPa]	E_o [MPa]	$E'_{op,1}$ [MPa]	$E'_{op,2}$ [MPa]
bbc	19.5	100	0	25	100÷280	60÷80	150÷200	$E_o / 3$	$E_o / 10$
TRV	20.5	100÷150 (11<z<25m) 250÷350 (z>25m)	5	24	400÷1000(*)	300÷400	500÷1000	$E_o / 3$	$E_o / 10$

Dove:

γ = peso di volume naturale

c_u = resistenza al taglio in condizioni non drenate

c' = coesione drenata

ϕ' = angolo di resistenza al taglio

V_s = velocità delle onde di taglio

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

E_o = 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 MASW.

4.3 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;
- c_t = coefficiente adimensionale di forma ottenuto dalla interpolazione dei valori dei coefficienti proposti dal Bowles, 1960 (L = lato maggiore della fondazione):
 $c_t = 0.853 + 0.534 \ln(L / B)$ rettangolare con $L / B \leq 10$
 $c_t = 2 + 0.0089 (L / B)$ rettangolare con $L / B > 10$
- q = pressione media agente sul terreno;
- σ_{v0} = tensione litostatica verticale alla quota di posa della fondazione;
- ν = coefficiente di Poisson del terreno;
- E = modulo elastico medio del terreno sottostante.

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

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

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	kN/m ²
ν =	0.3	
B =	11.7	m
L =	15.0	m
L/B =	1.28	
c_t =	0.99	
K_w =	14304	kN/m ³

Cautelativamente si limita, ai fini del calcolo, il valore della costante di sottofondo a circa 14000 kN/m³.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO
V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Vibilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	15 di 68

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 (V_N), 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 (C_U)

Per l'opera in oggetto si considera una vita nominale: $V_N = 75$ 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 valutati 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

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
 Ricerca per comune

LONGITUDINE

LATITUDINE

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

Elaborazioni grafiche

Grafici spettri di risposta

Variabilità dei parametri

Elaborazioni numeriche

Tabella parametri

Reticolo di riferimento

Controllo sul reticolo

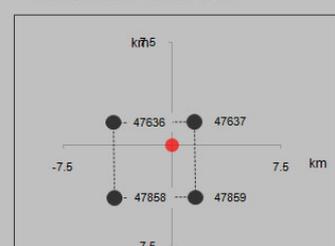
- Sito esterno al reticolo
- Interpolazione su 3 nodi
- Interpolazione corretta

Interpolazione



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".

Nodi del reticolo intorno al sito



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 - $P_{VR} = 81\%$
- SLD - $P_{VR} = 63\%$

Stati limite ultimi - SLU

- SLV - $P_{VR} = 10\%$
- SLC - $P_{VR} = 5\%$

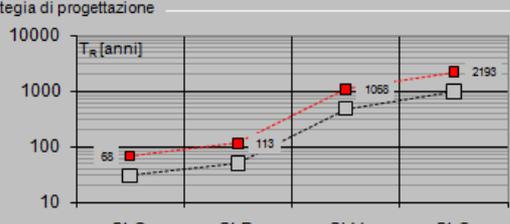
Elaborazioni

Grafici parametri azione

Grafici spettri di risposta

Tabella parametri azione

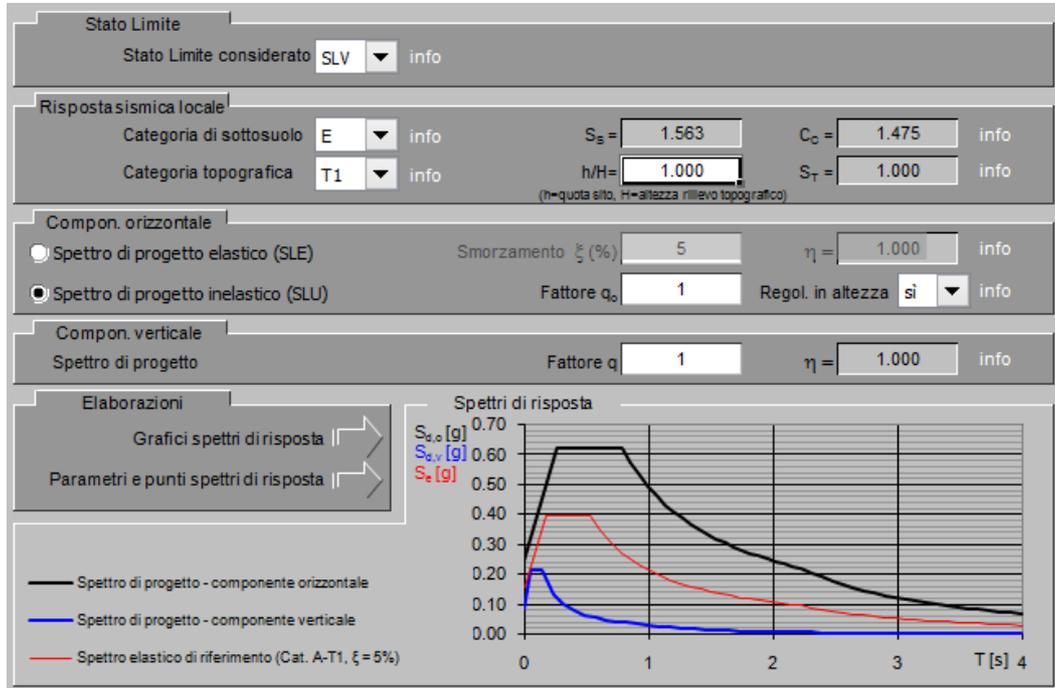
Strategia di progettazione



LEGENDA GRAFICO

---□--- Strategia per costruzioni ordinarie

---■--- Strategia scelta



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

Parametri indipendenti

STATO LIMITE	SLV
a_g	0.157 g
F_a	2.529
T_C	0.537 s
S_a	1.563
C_C	1.475
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti

S	1.563
η	1.000
T_B	0.264 s
T_C	0.792 s
T_D	2.229 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

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

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

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

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

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

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

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

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

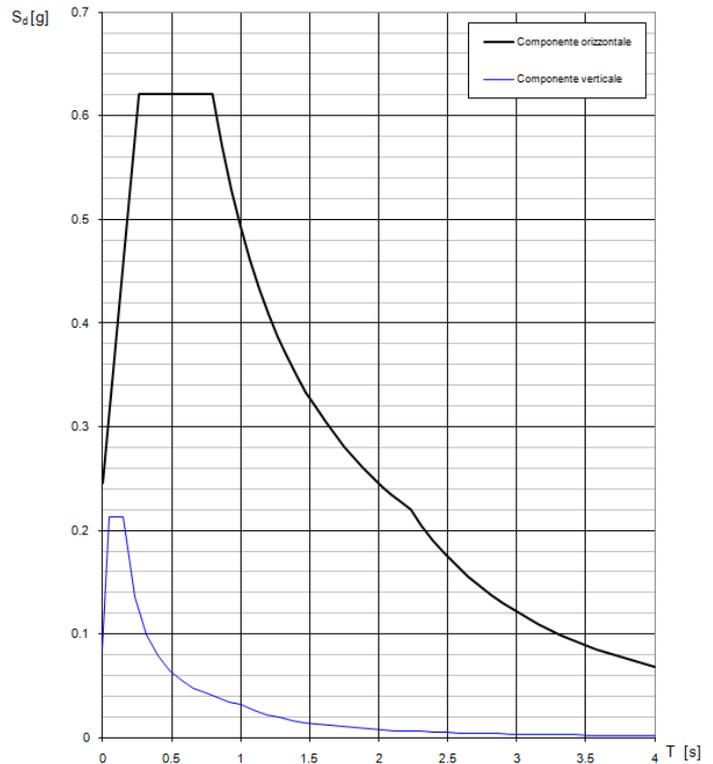
$$T_D \leq T \quad S_d(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T} \right)$$

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 η 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	0.246
0.264	0.621
0.792	0.621
0.860	0.572
0.928	0.530
0.997	0.493
1.065	0.461
1.134	0.434
1.202	0.409
1.271	0.387
1.339	0.367
1.407	0.349
1.476	0.333
1.544	0.318
1.613	0.305
1.681	0.292
1.750	0.281
1.818	0.270
1.886	0.261
1.955	0.251
2.023	0.243
2.092	0.235
2.160	0.228
2.229	0.221
2.313	0.205
2.397	0.191
2.482	0.178
2.566	0.166
2.650	0.156
2.735	0.146
2.819	0.138
2.903	0.130
2.988	0.123
3.072	0.116
3.156	0.110
3.241	0.104
3.325	0.099
3.410	0.094
3.494	0.090
3.578	0.086
3.663	0.082
3.747	0.078
3.831	0.075
3.916	0.071
4.000	0.068

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.



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
PROGETTO DEFINITIVO
V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Vibilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	20 di 68

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.

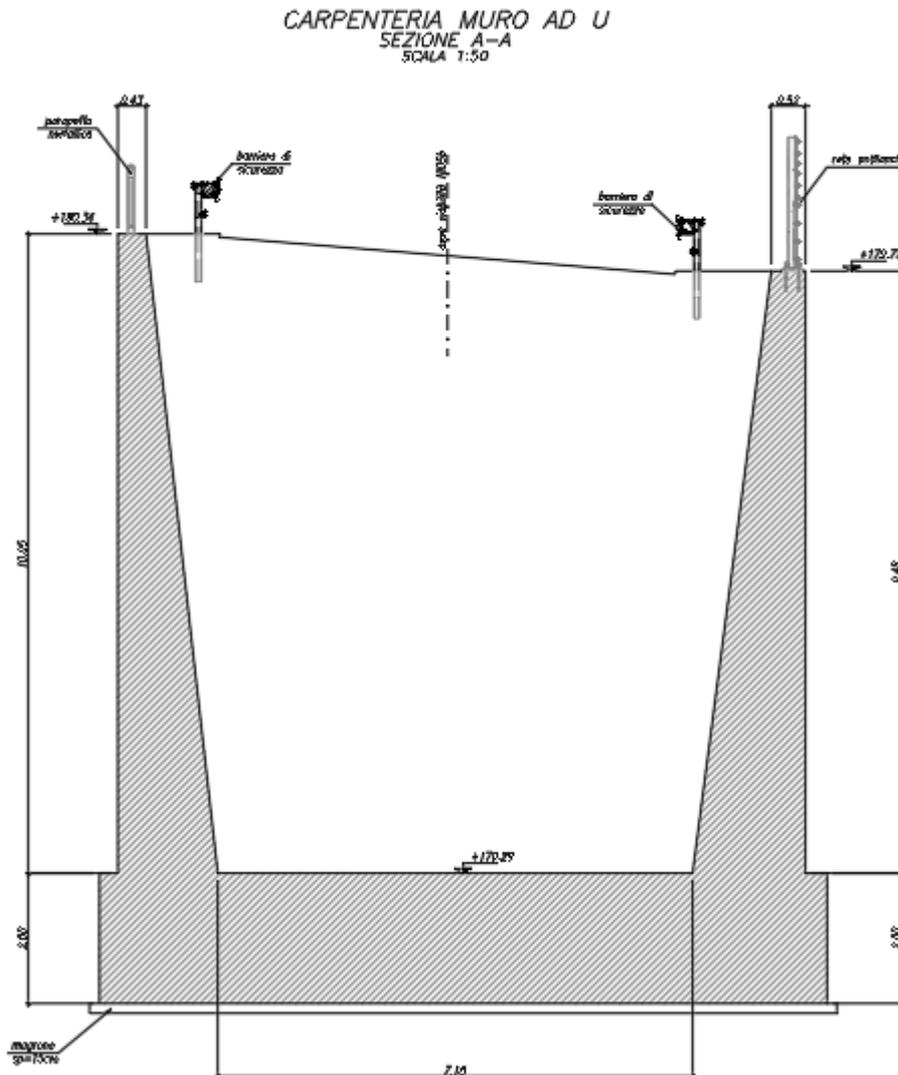
6.7 Programmi di servizio

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

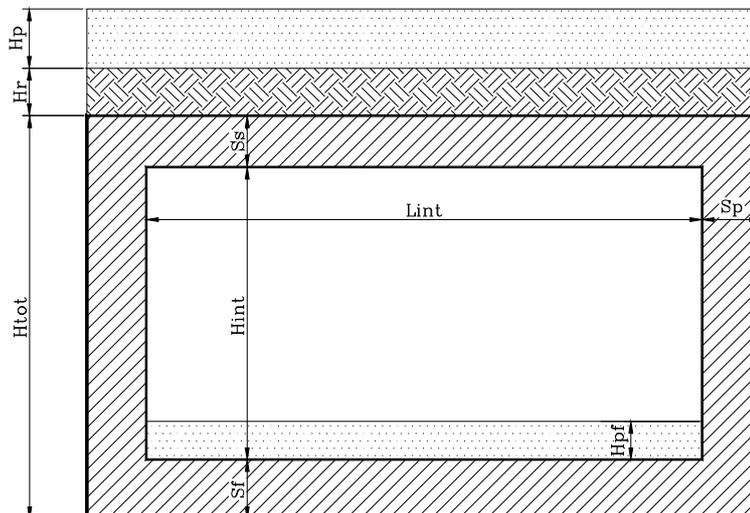
7 MURI AD U 7.18X10.05M

La dimensione interna è di 7.18m e l'altezza interna pari a 10.05m, piedritti di spessore 1.60m e soletta inferiore di spessore 2.00m.

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}	10.38	m
larghezza utile	L_{int}	7.18	m
larghezza interasse	L_a	8.78	m
spessore soletta superiore	S_s	0.00	m
spessore piedritti	S_p	1.60	m
spessore fondazione	S_f	2.00	m
altezza totale	H_{tot}	12.05	m
altezza libera	H_{int}	10.05	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}	10.05	m

7.2 Modello di calcolo

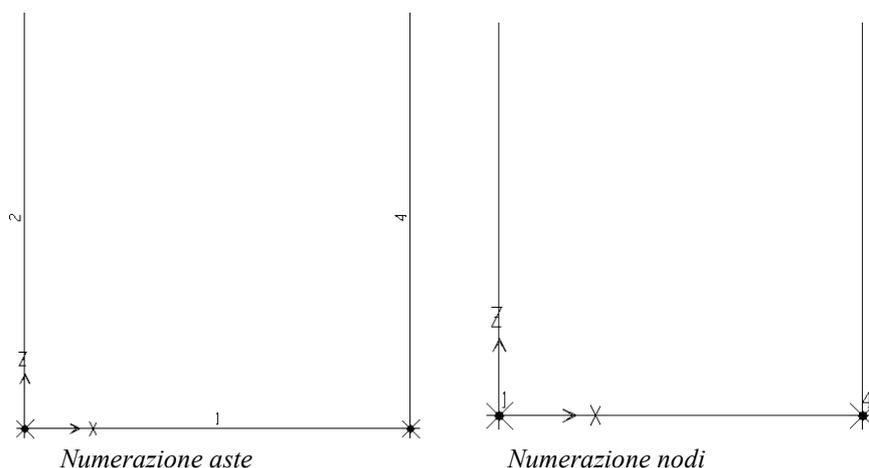
Il modello di calcolo attraverso il quale è schematizzata la struttura è quello del telaio chiuso su letto di molle alla Winkler.

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

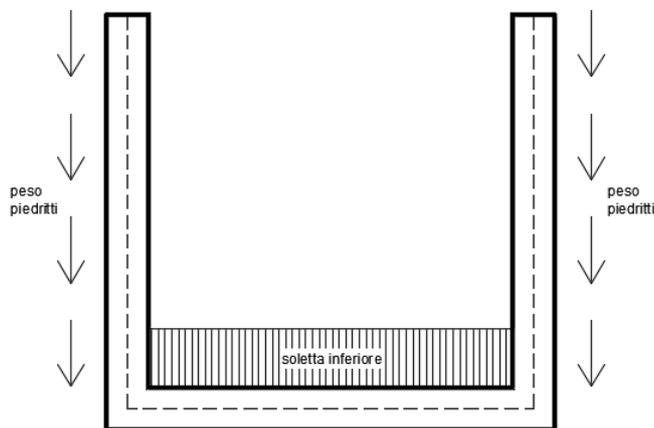
Si considera la struttura appoggiato su di un letto di molle (schematizzazione alla Winkler) assegnando alle aste di fondazione del modello un valore di “linear spring” pari a $K= 14000 \text{ kN/mc}$.

7.3 Analisi dei carichi

7.3.1 Peso proprio della struttura e carichi permanenti portati

<u>Soletta inferiore</u>	- Peso proprio	50.00 kN/m
	- Totale	50.00 kN/m
	- Peso pacchetto interno 0 cm	0.00 kN/m
	- Peso terreno ricoprimento interno	201.00 kN/m
	- Totale	201.00 kN/m
<u>Piedritti</u>	- Peso proprio	40.00 kN/m
	- Totale	40.00 kN/m

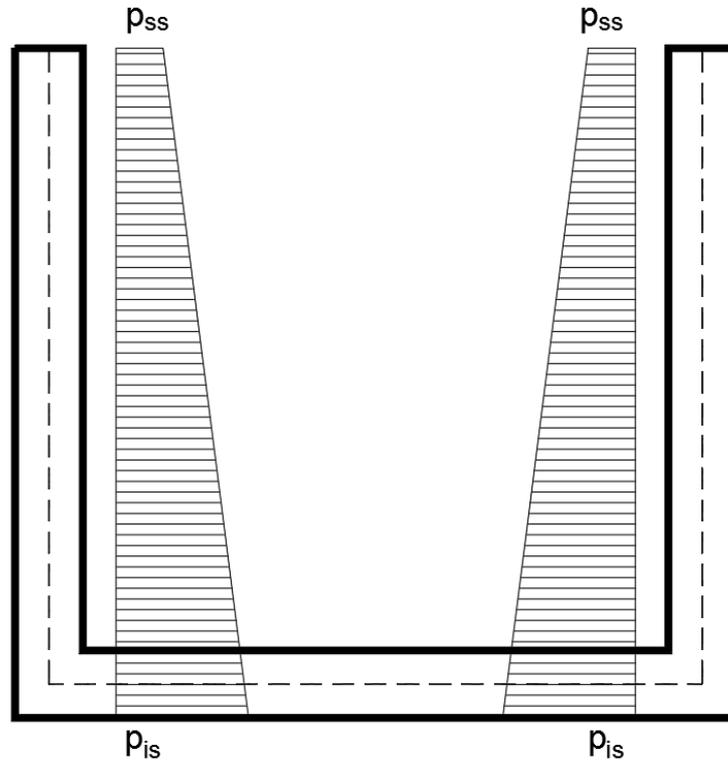
Lo spessore dei piedritti viene considerato variabile tra 1.60m allo spiccato e 0.40m in testa, le figure che seguono sono tipologiche.



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:

$$\begin{aligned}
 p_{ss} &= K_0 * (H_r + H_{psup} + S_s/2) * \gamma = 0.0 \text{ kN/m} \\
 p_{is} &= p_{ss} + K_0 * \gamma * (S_s/2 + H_{int} + S_f/2) = 94.2 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$



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 98.50 kN.

7.3.1 Spinta in presenza di falda

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

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

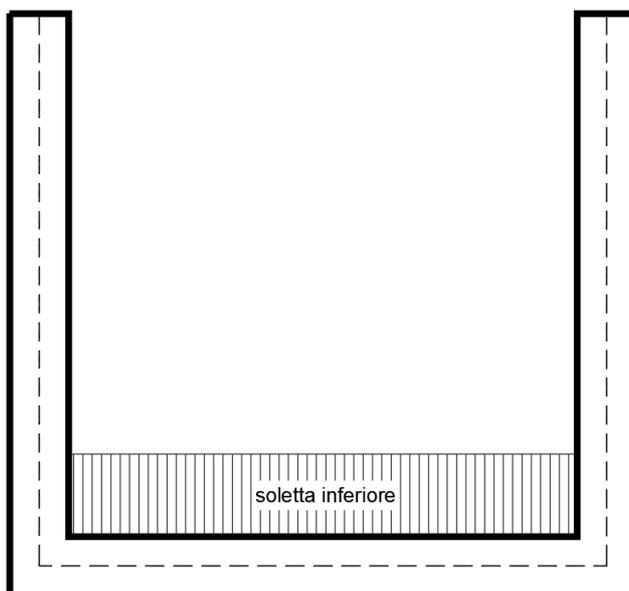
dove γ_{sat} è il peso di volume saturo del terreno (dipendente dall'indice dei pori) e γ_w è il peso di volume dell'acqua. Quindi il diagramma delle pressioni al di sotto della linea di falda ha una pendenza minore. Al diagramma così ottenuto va sommato il diagramma triangolare legato alla pressione idrostatica esercitata dall'acqua.

$$u = \gamma_w \cdot z$$

Nel caso specifico l'opera non viene interessata dalla presenza della falda.

7.3.2 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:

Forza sismica orizzontale $F_h = k_h * W$

Forza sismica verticale $F_v = k_v * W$

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

$$k_v = \pm 0.5 * k_h$$

Con riferimento alla nuova classificazione sismica del territorio nazionale ai fini del calcolo dell'azione sismica secondo il DM 17/01/2018 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 $a_g = 0.157$ 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_o si ottiene:

$$S_s = 1.563 \quad \text{Coefficiente di amplificazione stratigrafica}$$

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

ne deriva che:

$$a_{max} = 1.563 * 1 * 0.157 \text{ g} = 0.245 \text{ g}$$

$$k_h = a_{max}/g = 0.245$$

$$k_v = \pm 0.5 * k_h = 0.123$$

Sisma orizzontale

$$F_{sis} = a_{max} * \gamma * (H_{tot} + H_{P_{sup}} + H_{R_{sup}}) = 59.14 \text{ kN/m} \quad (\text{carico applicato sulla parete})$$

$$F_{inp} = \alpha * S_p * \gamma * 1m = 9.82 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

$$\text{Totale} = \mathbf{68.95 \text{ kN/m}} \quad (\text{piedritto dx})$$

$$\text{Totale} = \mathbf{9.82 \text{ kN/m}} \quad (\text{piedritto sx})$$

Sisma verticale

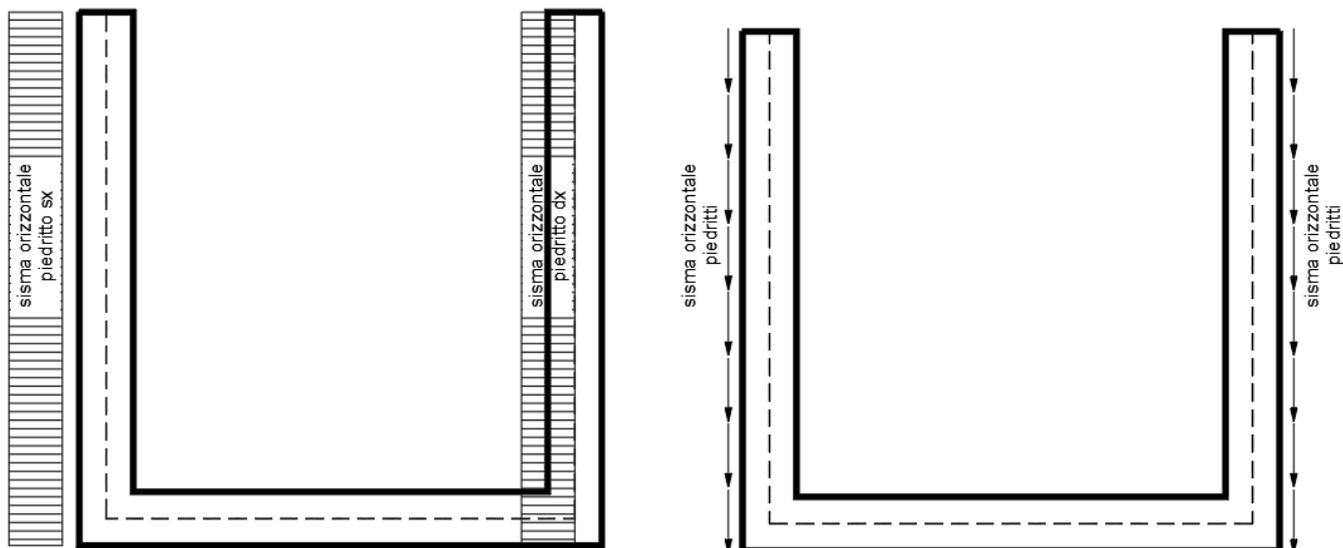
$$F_{inp} = 0.5 * \alpha * S_p * \gamma * 1m = 4.91 \text{ kN/m} \quad (\text{inerzia piedritti})$$

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 68.95 kN. Si applicano delle forze concentrate nei nodi tra piedritto sinistro e soletta inferiore con valore pari a 9.82 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:

$$\Delta S_E = (a_{\max}/g) * \gamma * H_{\text{tot}}^2 = 712.63 \text{ kN/m}$$

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 **59.14 kN/m²**



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Viabilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	29 di 68

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 γ e i coefficienti di combinazione ψ sono riportati nelle tabelle seguenti.

Tabella 5.2.V – Coefficienti parziali di sicurezza per le combinazioni di carico agli SLU, eccezionali e sismica (da DM 17/01/2018)

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

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

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

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

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

(5) Aliquota di carico da traffico da considerare.

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

(7) 1,20 per effetti locali

Tabella 5.2.VI - Coefficienti di combinazione ψ delle azioni (da DM 17/01/2018)

Azioni		ψ_0	ψ_1	ψ_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	gr1	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr2	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	-
	gr3	0,80 ⁽²⁾	0,80 ⁽¹⁾	0,0
	gr4	1,00	1,00 ⁽¹⁾	0,0
Azioni del vento	F_{Wk}	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_k	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 17/01/2018) 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	ΔT
-	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	AWV	E _H	E _V
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

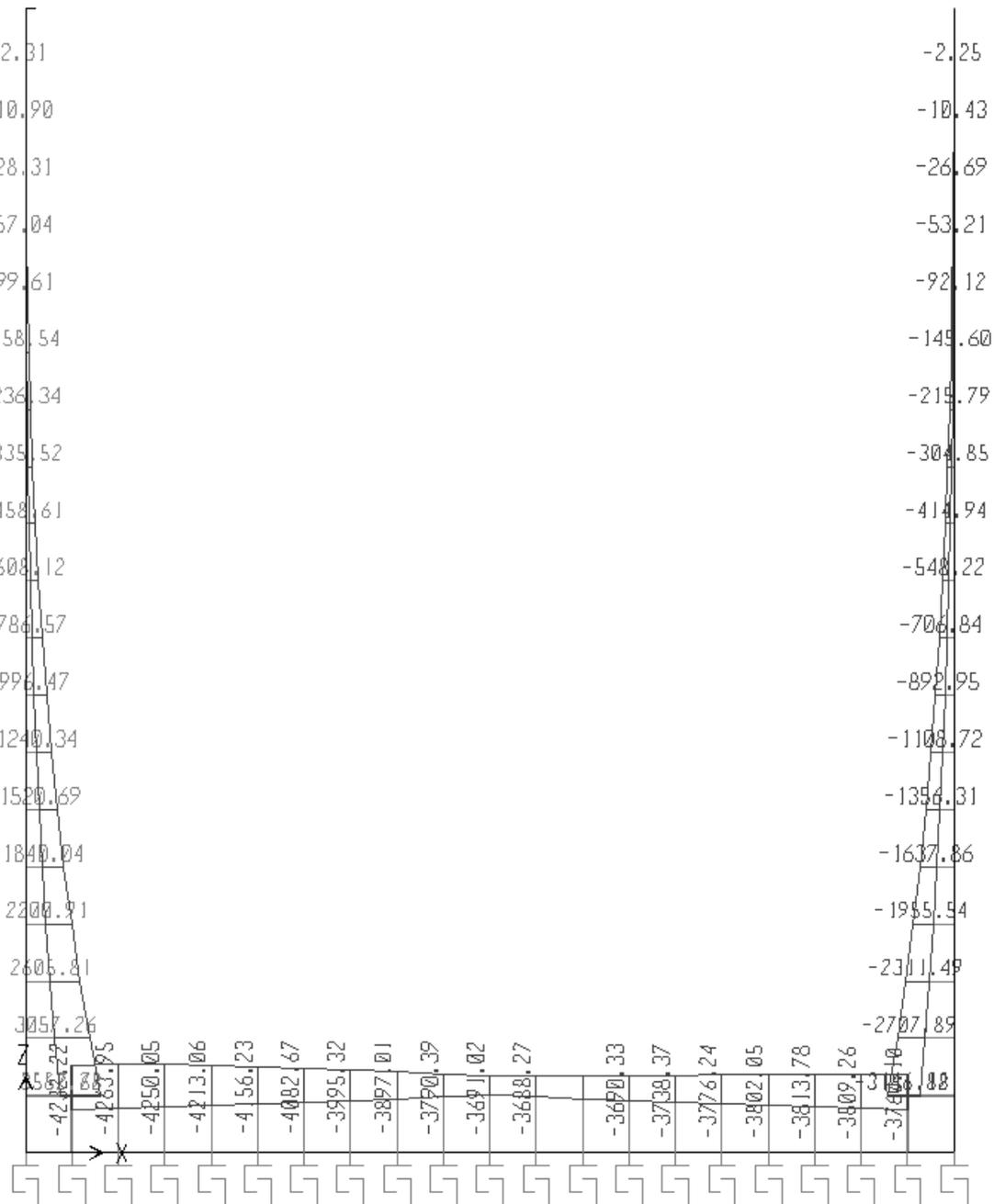


Fig. 2 – Involuppo momenti flettenti SLU

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	34 di 68

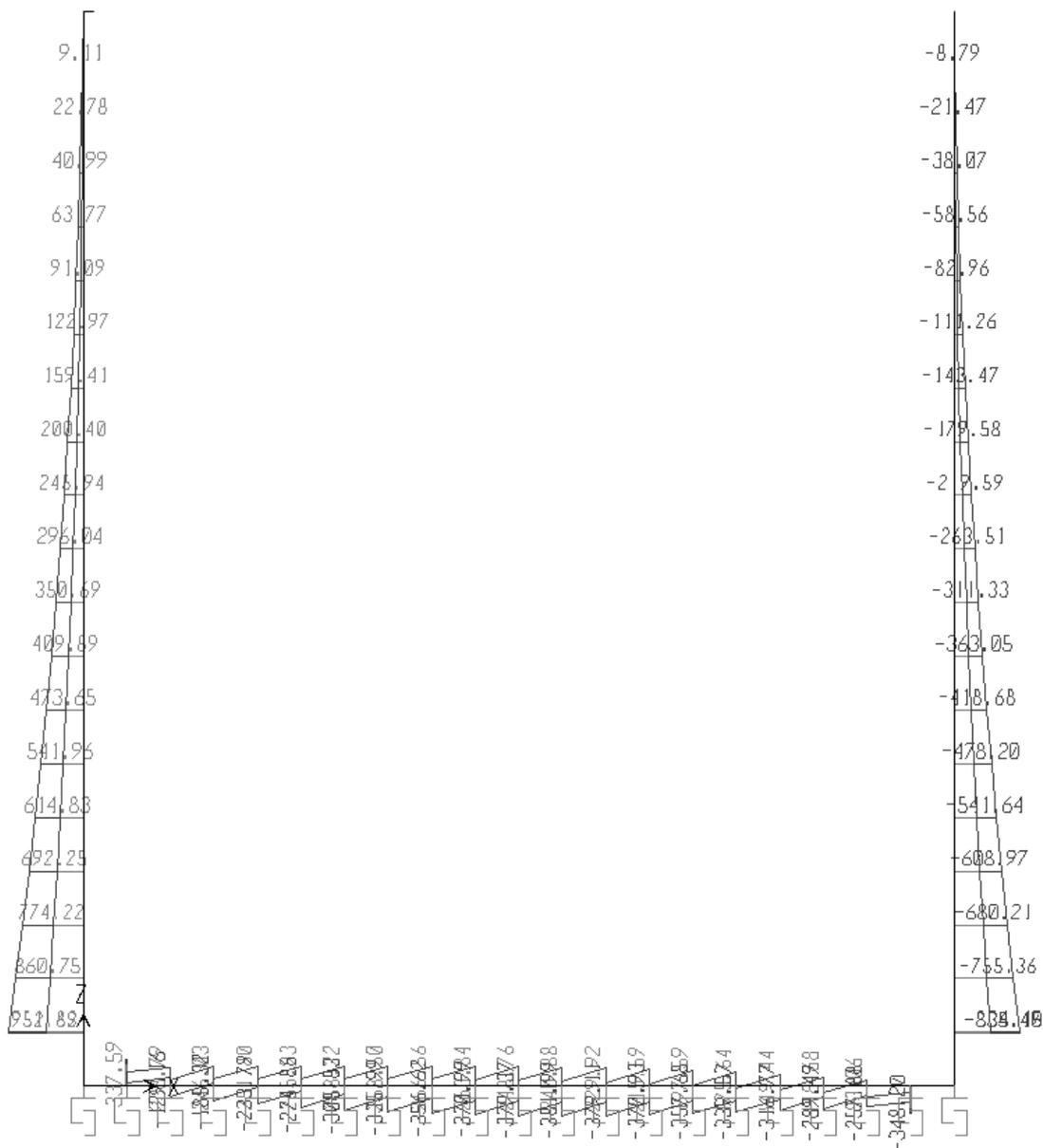


Fig. 3 – Inviluppo sforzi taglienti SLU

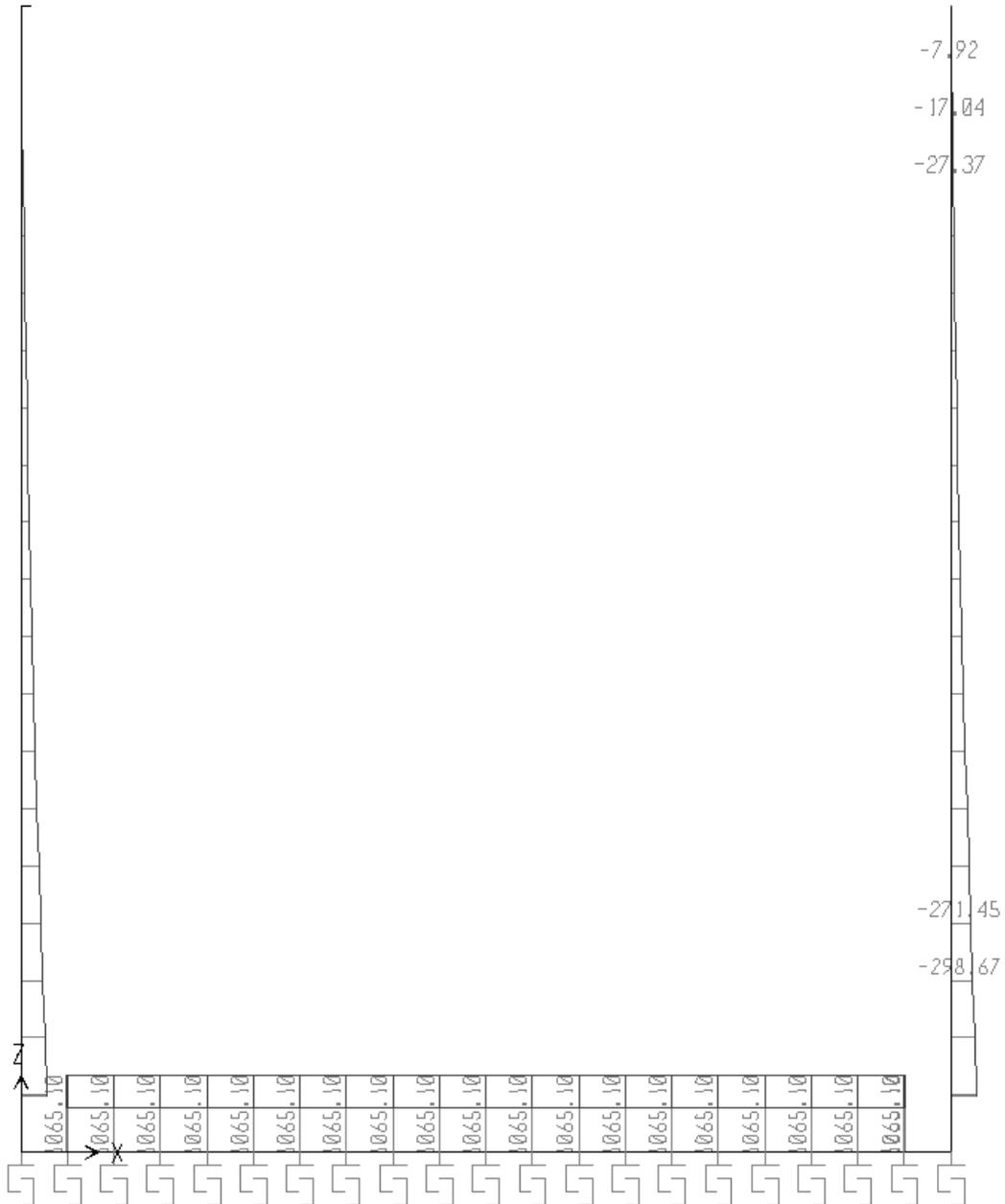


Fig. 4 – Inviluppo azioni assiali SLU

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	36 di 68

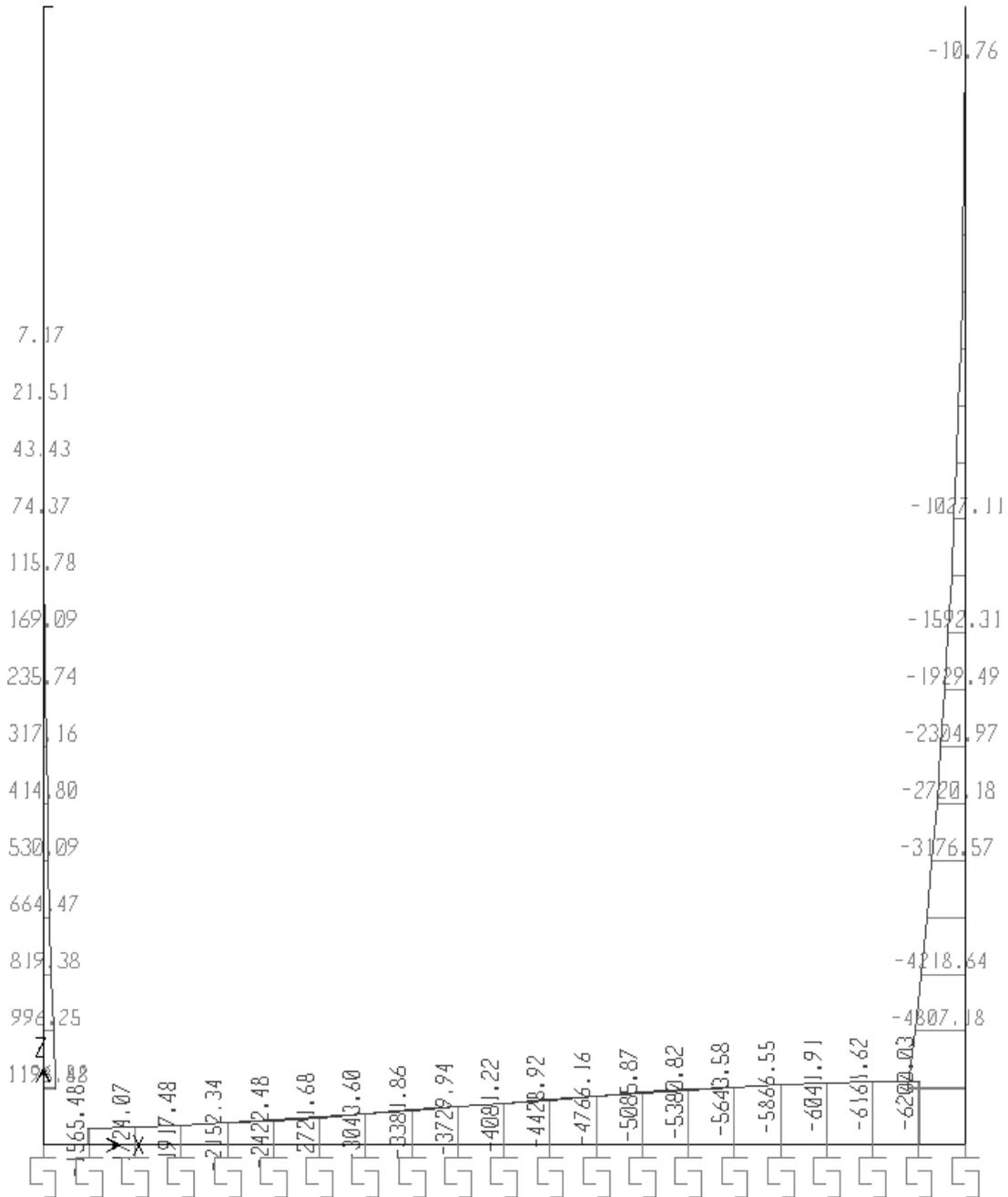


Fig. 5 – Involuppo momenti flettenti SLV

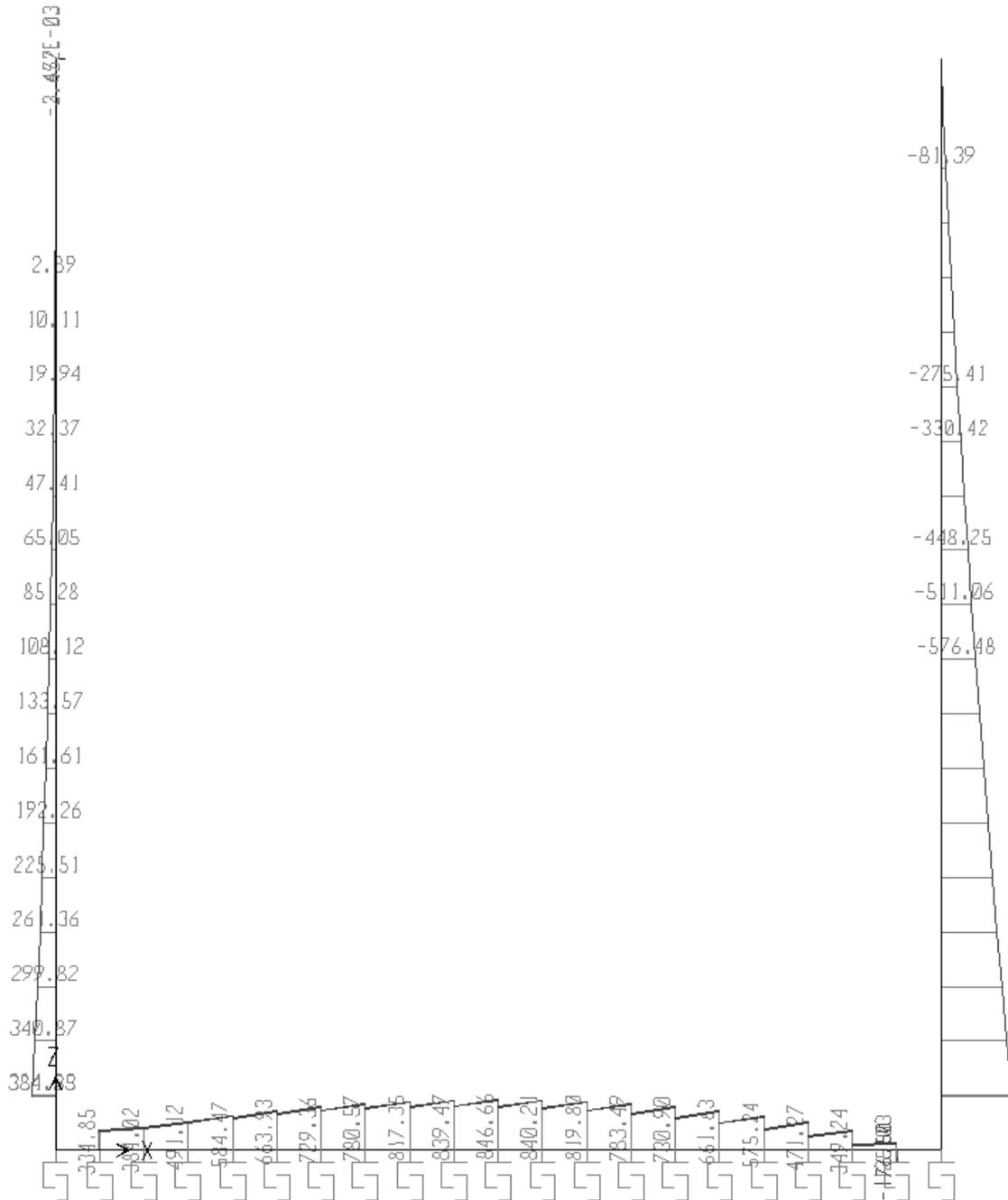


Fig. 6 – Involuppo sforzi taglienti SLV

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	38 di 68

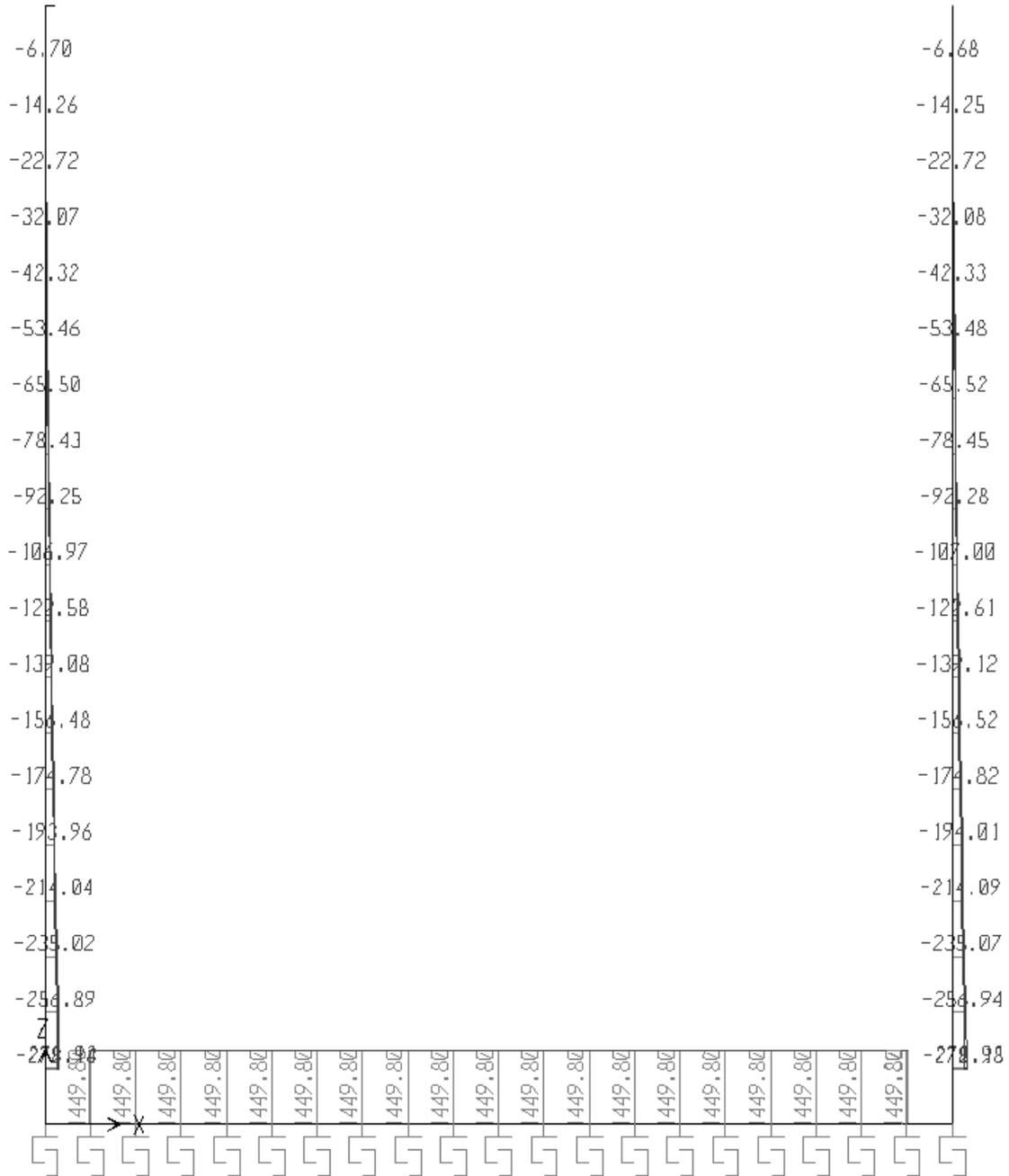


Fig. 7 – Involuppo azioni assiali SLV

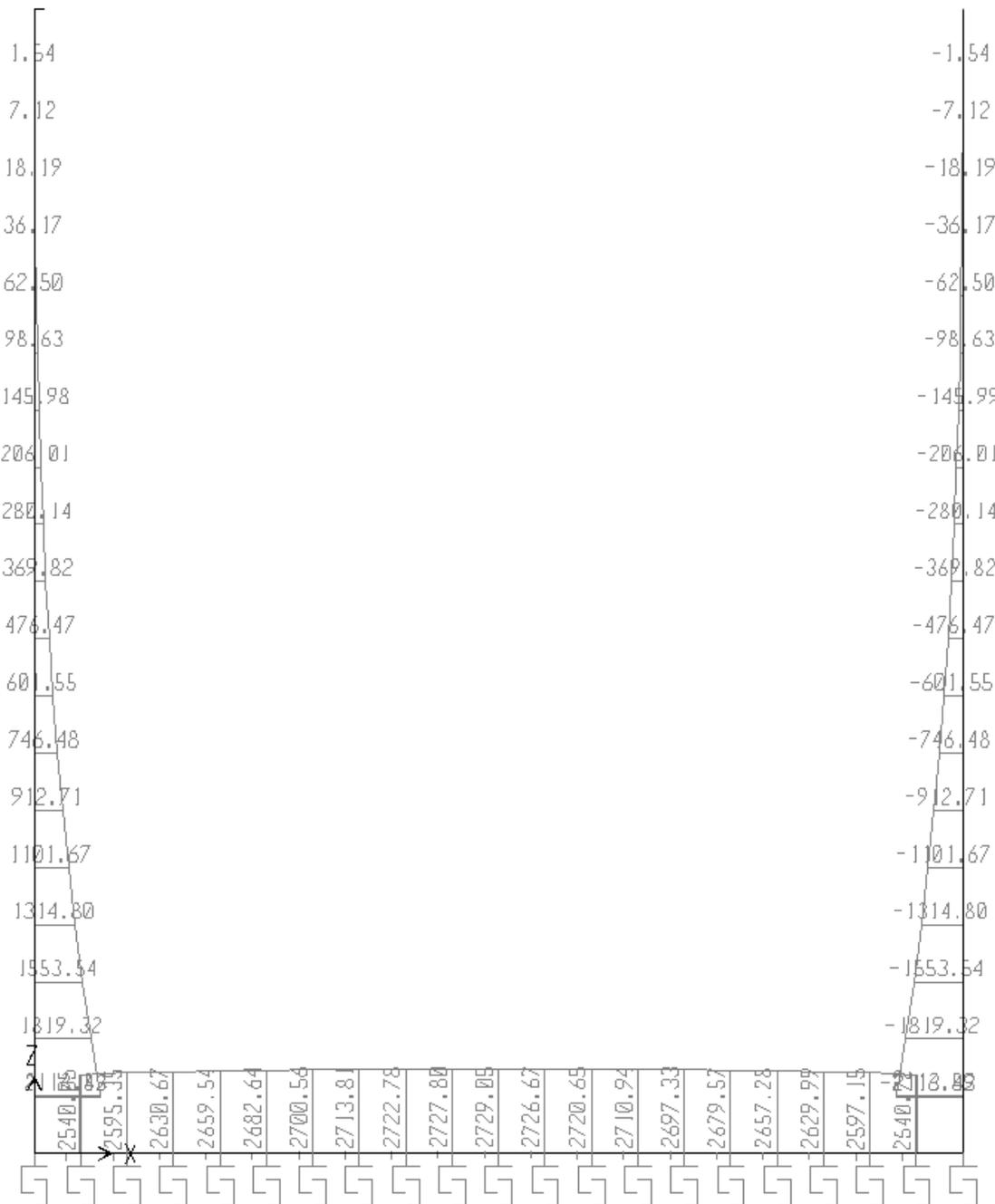


Fig. 8 – Involuppo momenti flettenti SLE rara

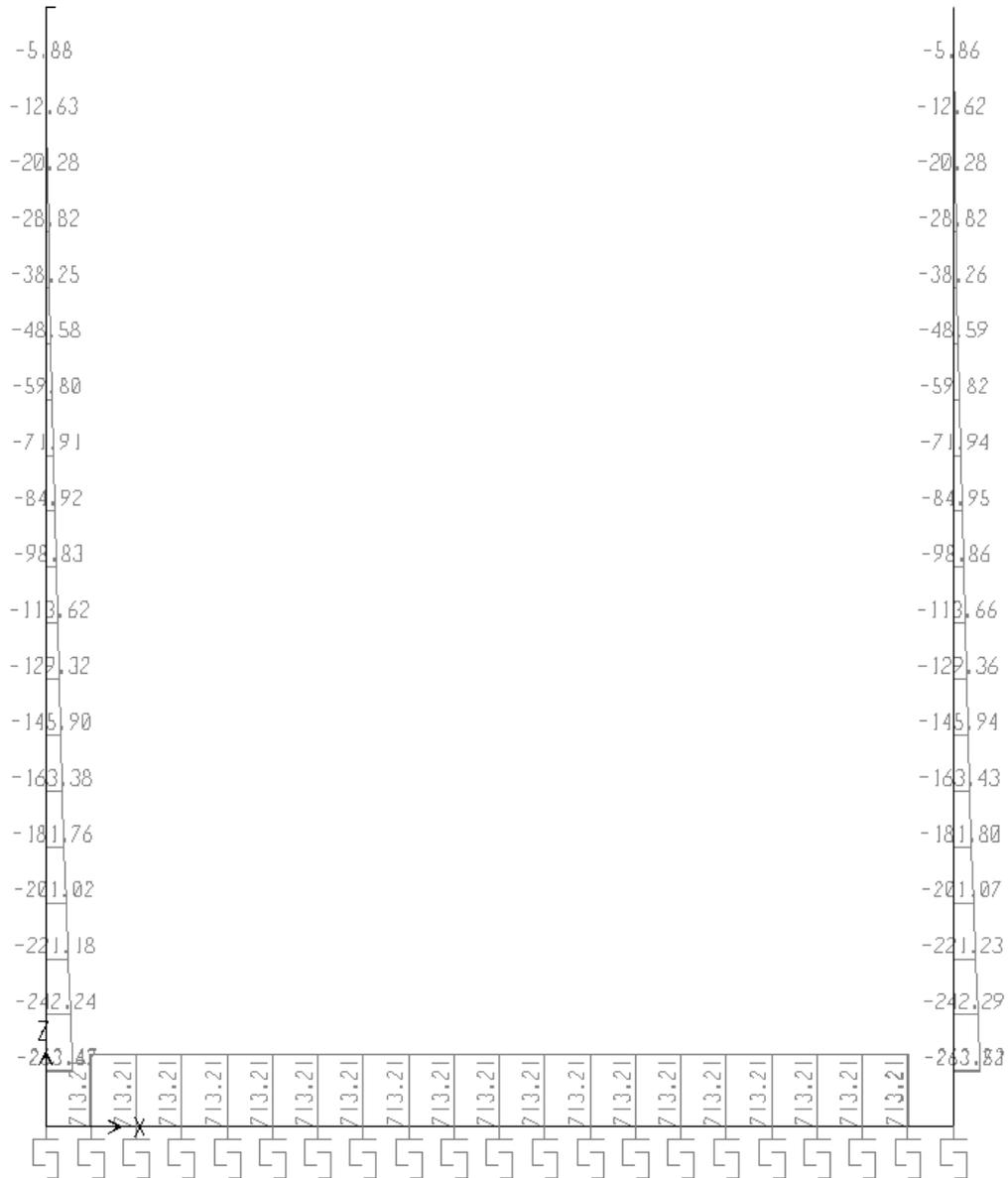


Fig. 9 – Inviluppo azioni assiali SLE rara

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	1449.80	-1550.24	846.66
	campata		SLU16-SIS	1449.80	-6200.03	-
piedritti	nodo soletta inf	2	SLU16-SIS	-278.93	1196.52	952.69
	nodo soletta inf	4	SLU16-SIS	-279.19	-5448.72	1194.32

		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	713.21	-2538.82	1	618.96	-2022.00	1	618.96	-2019.76
	campata		713.21	-2729.05		618.96	-2515.54		618.96	-2275.83
piedritti	nodo soletta inf	2	-263.47	2113.59	2	-263.47	2019.59	2	-263.47	1737.59
	nodo soletta inf	4	-263.72	-2116.43	4	-263.72	-1645.98	4	-263.72	-1645.98

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 ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	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 ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1 * \beta 2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta 1 * \beta 2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	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	200.0
3	50.0	200.0
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	192.0	26
3	42.0	192.0	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

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	43 di 68

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

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	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	6200.03	0.00	0.00	0.00
2	0.00	1550.24	0.00	846.66	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	2729.05	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	2515.54 (2270.89)	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



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Viabilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	44 di 68

1 0.00 2275.83 (2270.89) 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 [cm²] in zona tesa (solo travi). Tra parentesi l'area minima di normativa

N°Comb	Ver	N Sn	Mx Sn	My Sn	N Ult	Mx Ult	My Ult	Mis.Sic.	As Tesa
1	S	0.00	6978.09	0.00	0.00	7550.41	0.00	1.218	106.2(28.4)
2	S	0.00	6978.09	0.00	0.00	7550.41	0.00	4.870	106.2(28.4)

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	-0.01307	-50.0	200.0	0.00195	-42.0	192.0	-0.03361	-42.0	8.0
2	0.00350	-0.01307	-50.0	200.0	0.00195	-42.0	192.0	-0.03361	-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	0.000193259	-0.035151759	0.094	0.700
2	0.000000000	0.000193259	-0.035151759	0.094	0.700

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

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



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Viabilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	45 di 68

Dmed Altezza utile media pesata [cm] valutata lungo strisce ortog. all'asse neutro. Vengono prese nella media le strisce con almeno un estremo compresso. I pesi della media sono costituiti dalle stesse lunghezze delle strisce.
 bw Larghezza media resistente a taglio [cm] misurate parallel. all'asse neutro E' data dal rapporto tra l'area delle sopradette strisce resistenti e Dmed.
 Teta Angolo [gradi sessadec.] di inclinazione dei puntoni di conglomerato
 Acw Coefficiente maggiorativo della resistenza a taglio per compressione
 Ast Area staffe+legature strettam. necessarie a taglio per metro di pil.[cm²/m]
 A.Eff Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm²/m]
 Tra parentesi è indicata la quota dell'area relativa alle sole legature.
 L'area della legatura è ridotta col fattore L/d_max con L=lungh.legat.proietta-
 ta sulla direz. del taglio e d_max= massima altezza utile nella direz.del taglio.

N°Comb	Ver	Vsdu	Vcd	Vwd	Dmed	bw	Teta	Acw	Ast	A.Eff
1	S	0.00	6117.12	1021.27	192.0	100.0	45.00°	1.000	0.0	15.1(0.0)
2	S	846.66	4218.70	2553.17	192.0	100.0	21.80°	1.000	5.0	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 [cm²] in zona tesa considerata aderente alle barre
 As eff. Area barre [cm²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
 D barre Distanza tra le barre tese [cm] ai fini del calcolo dell'apertura fessure
 Beta12 Prodotto dei coeff. di aderenza delle barre Beta1*Beta2

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.40	50.0	200.0	-152.0	-42.0	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	4.06	-50.0	200.0	-140.1	-23.3	8.0	2600	106.2	5.0	1.00

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

Ver. La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
 Esito della verifica
 S1 Massima tensione [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)² = 1-Beta12*(fctm/S2)² = 1-Beta12*(Mfess/M)² [B.6.6 DM96]
 e sm Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
 srm Distanza media tra le fessure [mm]
 wk Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
 MX fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
 MY fess. Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-2.8	-2.1	0.218	26	67	0.185	0.00028 (0.00028)	199	0.095 (0.40)	2270.89	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
--------	-----	--------	--------	--------	--------	--------	--------	---------	---------	---------	--------



NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA
 TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA
 PROGETTO DEFINITIVO
 V02 - Cavalcavia per soppressione PLA pk 188+610 - Vibilità NV12b

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	46 di 68

1 S 3.67 -50.0 200.0 -126.7 4.7 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	-2.6	-1.9	0.218	26	67	0.502	0.00032 (0.00025)	199	0.108 (0.30)	2270.89	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 ²
	Ap.Fessure limite S.L.E. comb. Frequenti:	0.400	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 ²
	Diagramma tensione-deformaz.:	Bilineare finito	
	Coeff. Aderenza istantaneo $\beta 1 \cdot \beta 2$:	1.00	
	Coeff. Aderenza differito $\beta 1 \cdot \beta 2$:	0.50	
Sf limite S.L.E. Comb. Rare:	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	160.0
3	50.0	160.0
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	152.0	26
3	42.0	152.0	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

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	48 di 68

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

N°Gen.	N°Barra Ini.	N°Barra Fin.	N°Barre	Ø
1	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	279.19	5448.72	1194.32

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	263.72	2116.43	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	263.72	2019.59 (1915.53)	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	263.72	1737.59 (1928.03)	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

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	49 di 68

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
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 ²] 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	279.19	5639.42	279.01	6108.24	1.121	-----

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	-0.01102	-50.0	160.0	0.00181	-42.0	152.0	-0.02869	-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	0.000211745	-0.030379139	---	---

METODO AGLI STATI LIMITE ULTIMI - VERIFICHE A TAGLIO

Ver	S = comb. verificata a taglio / N = comb. non verificata
Vsdu	Taglio di progetto [kN] = V_y 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 ² /m]
A.Eff	Area staffe+legature efficaci nella direzione del taglio di combinaz.[cm ² /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	1194.32	4475.36	1201.21	152.0	100.0	21.80°	1.009	8.9	9.0(0.0)

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	50 di 68

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 ²] in zona tesa considerata aderente alle barre
As eff.	Area barre [cm ²] in zona tesa considerate efficaci per l'apertura delle fessure
D barre	Distanza 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	5.12	-50.0	160.0	-140.8	-4.7	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	4.89	-50.0	160.0	-133.8	-23.3	8.0	2600	106.2	5.0	1.00

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

Ver.	La sezione viene assunta sempre fessurata anche nel caso in cui la trazione minima del calcestruzzo sia inferiore a fctm
Esito della verifica	
S1	Massima tensione [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) ² = 1-Beta12*(fctm/S2) ² = 1-Beta12*(Mfess/M) ² [B.6.6 DM96]
e sm	Deformazione unitaria media tra le fessure [4.3.1.7.1.3 DM96]. Il valore limite = 0.4*Ss/Es è tra parentesi
srm	Distanza media tra le fessure [mm]
wk	Valore caratteristico [mm] dell'apertura fessure = 1.7 * e sm * srm . Valore limite tra parentesi
MX fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse X [kNm]
MY fess.	Componente momento di prima fessurazione intorno all'asse Y [kNm]

Comb.	Ver	S1	S2	k3	Ø	Cf	Psi	e sm	srm	wk	Mx fess	My fess
1	S	-3.3	-2.2	0.208	26	67	0.100	0.00027 (0.00027)	197	0.090 (0.40)	1915.53	0.00

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

N°Comb	Ver	Sc max	Xc max	Yc max	Sf min	Xs min	Ys min	Ac eff.	As eff.	D barre	Beta12
1	S	4.23	-50.0	160.0	-113.7	14.0	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	-2.8	-1.8	0.207	26	67	0.384	0.00023 (0.00023)	197	0.076 (0.30)	1928.03	0.00

10.2.1 Tabella riepilogativa incidenza ferri

Per l'incidenza dell'opera oggetto della presente relazione di calcolo fare riferimento all'elaborato dal titolo: Tabella Incidenza Armature opere civili.

11 VERIFICHE GEOTECNICHE

La tensione massima agente viene valutata tramite il modello FEM:

$$\sigma_{\max} = K * w_{\max}$$

dove:

σ_{\max} = tensione massima nel terreno

K = costante di Winkler

w_{\max} = abbassamento massimo ottenuto dal modello

nel caso specifico risulta:

$$\sigma_{\max} = 14304 \text{ kPa} * 0.033\text{m} = 473 \text{ kPa}$$

Il carico limite viene valutato tenendo in conto le caratteristiche dei terreni ricadenti nel “volume significativo” dell’opera, stimato sino ad una profondità pari alla dimensione ‘B’ (larghezza caratteristica della fondazione) dal piano di posa.

Nel caso specifico la verifica risulta soddisfatta:

$$\text{Carico limite unitario} = \sigma_{\text{lim}} = 483 \text{ kPa} > 473 \text{ kPa} = \sigma_{\max}$$

12 TABULATO DI CALCOLO

SAP2000 v14.1.0 2.23.19 14:57:33

Table: Element Forces - Frames

Frame	Station m	OutputCase	StepType	P KN	V2 KN	M3 KN-m
1	0.43892	SLE-QP		618.955	239.812	-2121.6966
1	0.44400	SLE-QP		618.955	240.061	-2122.9154
1	0.44400	SLE-QP		618.955	108.461	-2122.9154
1	0.88800	SLE-QP		618.955	147.919	-2176.6833
1	0.88800	SLE-QP		618.955	18.350	-2176.6833
1	1.33200	SLE-QP		618.955	129.365	-2209.4762
1	1.33200	SLE-QP		618.955	1.646	-2209.4762
1	1.77600	SLE-QP		618.955	112.661	-2234.8523
1	1.77600	SLE-QP		618.955	-13.387	-2234.8523
1	2.22000	SLE-QP		618.955	97.628	-2253.5538
1	2.22000	SLE-QP		618.955	-26.929	-2253.5538
1	2.66400	SLE-QP		618.955	84.086	-2266.2427
1	2.66400	SLE-QP		618.955	-39.161	-2266.2427
1	3.10800	SLE-QP		618.955	71.854	-2273.5005
1	3.10800	SLE-QP		618.955	-50.266	-2273.5005
1	3.55200	SLE-QP		618.955	60.749	-2275.8278
1	3.55200	SLE-QP		618.955	-60.426	-2275.8278
1	3.99600	SLE-QP		618.955	50.589	-2273.6441
1	3.99600	SLE-QP		618.955	-69.824	-2273.6441
1	4.44000	SLE-QP		618.955	41.191	-2267.2876
1	4.44000	SLE-QP		618.955	-78.642	-2267.2876
1	4.88400	SLE-QP		618.955	32.373	-2257.0159
1	4.88400	SLE-QP		618.955	-87.062	-2257.0159
1	5.32800	SLE-QP		618.955	23.953	-2243.0057
1	5.32800	SLE-QP		618.955	-95.265	-2243.0057
1	5.77200	SLE-QP		618.955	15.750	-2225.3534
1	5.77200	SLE-QP		618.955	-103.430	-2225.3534
1	6.21600	SLE-QP		618.955	7.585	-2204.0758
1	6.21600	SLE-QP		618.955	-111.736	-2204.0758
1	6.66000	SLE-QP		618.955	-0.721	-2179.1103
1	6.66000	SLE-QP		618.955	-120.359	-2179.1103
1	7.10400	SLE-QP		618.955	-9.344	-2150.3162
1	7.10400	SLE-QP		618.955	-129.474	-2150.3162
1	7.54800	SLE-QP		618.955	-18.459	-2117.4749
1	7.54800	SLE-QP		618.955	-139.254	-2117.4749
1	7.99200	SLE-QP		618.955	-28.239	-2080.2915
1	7.99200	SLE-QP		618.955	-149.868	-2080.2915
1	8.43600	SLE-QP		618.955	-122.469	-2021.0034
1	8.43600	SLE-QP		618.955	-245.106	-2021.0034
1	8.44108	SLE-QP		618.955	-244.857	-2019.7589
1	0.43892	SLE-FREQ		618.955	234.302	-2431.7386
1	0.44400	SLE-FREQ		618.955	234.551	-2432.9294
1	0.44400	SLE-FREQ		618.955	93.149	-2432.9294
1	0.88800	SLE-FREQ		618.955	132.607	-2479.8988
1	0.88800	SLE-FREQ		618.955	-5.562	-2479.8988
1	1.33200	SLE-FREQ		618.955	105.453	-2502.0745
1	1.33200	SLE-FREQ		618.955	-29.691	-2502.0745
1	1.77600	SLE-FREQ		618.955	81.324	-2513.5370
1	1.77600	SLE-FREQ		618.955	-50.997	-2513.5370
1	2.22000	SLE-FREQ		618.955	60.018	-2515.5396
1	2.22000	SLE-FREQ		618.955	-69.684	-2515.5396
1	2.66400	SLE-FREQ		618.955	41.331	-2509.2453
1	2.66400	SLE-FREQ		618.955	-85.955	-2509.2453
1	3.10800	SLE-FREQ		618.955	25.060	-2495.7268
1	3.10800	SLE-FREQ		618.955	-100.012	-2495.7268
1	3.55200	SLE-FREQ		618.955	11.003	-2475.9668
1	3.55200	SLE-FREQ		618.955	-112.056	-2475.9668
1	3.99600	SLE-FREQ		618.955	-1.041	-2450.8592

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	53 di 68

1	3.99600	SLE-FREQ	618.955	-122.287	-2450.8592	
1	4.44000	SLE-FREQ	618.955	-11.272	-2421.2092	
1	4.44000	SLE-FREQ	618.955	-130.900	-2421.2092	
1	4.88400	SLE-FREQ	618.955	-19.885	-2387.7350	
1	4.88400	SLE-FREQ	618.955	-138.090	-2387.7350	
1	5.32800	SLE-FREQ	618.955	-27.075	-2351.0686	
1	5.32800	SLE-FREQ	618.955	-144.047	-2351.0686	
1	5.77200	SLE-FREQ	618.955	-33.032	-2311.7570	
1	5.77200	SLE-FREQ	618.955	-148.960	-2311.7570	
1	6.21600	SLE-FREQ	618.955	-37.945	-2270.2642	
1	6.21600	SLE-FREQ	618.955	-153.013	-2270.2642	
1	6.66000	SLE-FREQ	618.955	-41.998	-2226.9718	
1	6.66000	SLE-FREQ	618.955	-156.387	-2226.9718	
1	7.10400	SLE-FREQ	618.955	-45.372	-2182.1813	
1	7.10400	SLE-FREQ	618.955	-159.260	-2182.1813	
1	7.54800	SLE-FREQ	618.955	-48.245	-2136.1153	
1	7.54800	SLE-FREQ	618.955	-161.805	-2136.1153	
1	7.99200	SLE-FREQ	618.955	-50.790	-2088.9192	
1	7.99200	SLE-FREQ	618.955	-164.193	-2088.9192	
1	8.43600	SLE-FREQ	618.955	-136.794	-2023.2707	
1	8.43600	SLE-FREQ	618.955	-250.213	-2023.2707	
1	8.44108	SLE-FREQ	618.955	-249.964	-2022.0003	
1	0.43892	SLE-RARA	713.211	240.977	-2538.8216	
1	0.44400	SLE-RARA	713.211	241.226	-2540.0464	
1	0.44400	SLE-RARA	713.211	111.920	-2540.0464	
1	0.88800	SLE-RARA	713.211	151.379	-2595.3502	
1	0.88800	SLE-RARA	713.211	24.052	-2595.3502	
1	1.33200	SLE-RARA	713.211	135.067	-2630.6746	
1	1.33200	SLE-RARA	713.211	9.506	-2630.6746	
1	1.77600	SLE-RARA	713.211	120.520	-2659.5404	
1	1.77600	SLE-RARA	713.211	-3.487	-2659.5404	
1	2.22000	SLE-RARA	713.211	107.527	-2682.6373	
1	2.22000	SLE-RARA	713.211	-15.141	-2682.6373	
1	2.66400	SLE-RARA	713.211	95.874	-2700.5601	
1	2.66400	SLE-RARA	713.211	-25.669	-2700.5601	
1	3.10800	SLE-RARA	713.211	85.345	-2713.8082	
1	3.10800	SLE-RARA	713.211	-35.290	-2713.8082	
1	3.55200	SLE-RARA	713.211	75.725	-2722.7847	
1	3.55200	SLE-RARA	713.211	-44.220	-2722.7847	
1	3.99600	SLE-RARA	713.211	66.795	-2727.7962	
1	3.99600	SLE-RARA	713.211	-52.678	-2727.7962	
1	4.44000	SLE-RARA	713.211	58.337	-2729.0525	
1	4.44000	SLE-RARA	713.211	-60.881	-2729.0525	
1	4.88400	SLE-RARA	713.211	50.134	-2726.6667	
1	4.88400	SLE-RARA	713.211	-69.048	-2726.6667	
1	5.32800	SLE-RARA	713.211	41.967	-2720.6545	
1	5.32800	SLE-RARA	713.211	-77.398	-2720.6545	
1	5.77200	SLE-RARA	713.211	33.617	-2710.9353	
1	5.77200	SLE-RARA	713.211	-86.147	-2710.9353	
1	6.21600	SLE-RARA	713.211	24.868	-2697.3313	
1	6.21600	SLE-RARA	713.211	-95.513	-2697.3313	
1	6.66000	SLE-RARA	713.211	15.501	-2679.5686	
1	6.66000	SLE-RARA	713.211	-105.713	-2679.5686	
1	7.10400	SLE-RARA	713.211	5.302	-2657.2775	
1	7.10400	SLE-RARA	713.211	-116.960	-2657.2775	
1	7.54800	SLE-RARA	713.211	-5.945	-2629.9926	
1	7.54800	SLE-RARA	713.211	-129.468	-2629.9926	
1	7.99200	SLE-RARA	713.211	-18.453	-2597.1543	
1	7.99200	SLE-RARA	713.211	-143.448	-2597.1543	
1	8.43600	SLE-RARA	713.211	-116.049	-2540.7165	
1	8.43600	SLE-RARA	713.212	-242.732	-2540.7165	
1	8.44108	SLE-RARA	713.212	-242.483	-2539.4841	
1	0.43892	envSLU	Max	1065.104	337.255	-2058.6591
1	0.44400	envSLU	Max	1065.104	337.591	-2060.3732
1	0.44400	envSLU	Max	1065.104	182.871	-2060.3732
1	0.88800	envSLU	Max	1065.104	238.793	-2149.2598
1	0.88800	envSLU	Max	1065.104	82.778	-2149.2598
1	1.33200	envSLU	Max	1065.104	246.035	-2222.2562
1	1.33200	envSLU	Max	1065.104	88.548	-2222.2562

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	54 di 68

1	1.77600	envSLU	Max	1065.104	251.804	-2297.8143
1	1.77600	envSLU	Max	1065.104	92.670	-2297.8143
1	2.22000	envSLU	Max	1065.104	255.926	-2375.2028
1	2.22000	envSLU	Max	1065.104	94.963	-2375.2028
1	2.66400	envSLU	Max	1065.104	258.220	-2453.6094
1	2.66400	envSLU	Max	1065.104	95.240	-2453.6094
1	3.10800	envSLU	Max	1065.104	258.496	-2532.1388
1	3.10800	envSLU	Max	1065.104	93.304	-2532.1388
1	3.55200	envSLU	Max	1065.104	256.561	-2609.8089
1	3.55200	envSLU	Max	1065.104	88.956	-2609.8089
1	3.99600	envSLU	Max	1065.104	253.836	-2685.5481
1	3.99600	envSLU	Max	1065.104	81.986	-2685.5481
1	4.44000	envSLU	Max	1065.104	248.763	-2758.1927
1	4.44000	envSLU	Max	1065.104	72.675	-2758.1927
1	4.88400	envSLU	Max	1065.104	240.884	-2683.8522
1	4.88400	envSLU	Max	1065.104	60.774	-2683.8522
1	5.32800	envSLU	Max	1065.104	229.919	-2606.6105
1	5.32800	envSLU	Max	1065.104	45.501	-2606.6105
1	5.77200	envSLU	Max	1065.104	215.585	-2527.8249
1	5.77200	envSLU	Max	1065.104	26.565	-2527.8249
1	6.21600	envSLU	Max	1065.104	197.592	-2448.7606
1	6.21600	envSLU	Max	1065.104	3.669	-2448.7606
1	6.66000	envSLU	Max	1065.104	175.644	-2370.5935
1	6.66000	envSLU	Max	1065.104	-22.783	-2370.5935
1	7.10400	envSLU	Max	1065.104	149.442	-2294.4135
1	7.10400	envSLU	Max	1065.104	-53.543	-2294.4135
1	7.54800	envSLU	Max	1065.104	118.682	-2221.2273
1	7.54800	envSLU	Max	1065.104	-89.167	-2221.2273
1	7.99200	envSLU	Max	1065.104	83.058	-2151.9611
1	7.99200	envSLU	Max	1065.104	-129.965	-2151.9611
1	8.43600	envSLU	Max	1065.104	-83.805	-2061.3754
1	8.43600	envSLU	Max	1065.104	-302.321	-2061.3754
1	8.44108	envSLU	Max	1065.104	-301.985	-2059.6499
1	0.43892	envSLU	Min	618.955	287.390	-4230.7460
1	0.44400	envSLU	Min	618.955	287.727	-4232.2195
1	0.44400	envSLU	Min	618.955	42.996	-4232.2195
1	0.88800	envSLU	Min	618.955	107.246	-4263.9487
1	0.88800	envSLU	Min	618.955	-129.155	-4263.9487
1	1.33200	envSLU	Min	618.955	43.070	-4250.0538
1	1.33200	envSLU	Min	618.955	-185.322	-4250.0538
1	1.77600	envSLU	Min	618.955	-13.096	-4213.0620
1	1.77600	envSLU	Min	618.955	-233.787	-4213.0620
1	2.22000	envSLU	Min	618.955	-61.562	-4156.2309
1	2.22000	envSLU	Min	618.955	-274.857	-4156.2309
1	2.66400	envSLU	Min	618.955	-102.631	-4082.6658
1	2.66400	envSLU	Min	618.955	-308.827	-4082.6658
1	3.10800	envSLU	Min	618.955	-136.602	-3995.3224
1	3.10800	envSLU	Min	618.955	-335.988	-3995.3224
1	3.55200	envSLU	Min	618.955	-163.763	-3897.0099
1	3.55200	envSLU	Min	618.955	-356.620	-3897.0099
1	3.99600	envSLU	Min	618.955	-184.395	-3790.3943
1	3.99600	envSLU	Min	618.955	-370.993	-3790.3943
1	4.44000	envSLU	Min	618.955	-198.768	-3691.0155
1	4.44000	envSLU	Min	618.955	-379.368	-3691.0155
1	4.88400	envSLU	Min	618.955	-207.143	-3688.2665
1	4.88400	envSLU	Min	618.955	-381.993	-3688.2665
1	5.32800	envSLU	Min	618.955	-209.768	-3681.7466
1	5.32800	envSLU	Min	618.955	-379.105	-3681.7466
1	5.77200	envSLU	Min	618.955	-206.880	-3690.3304
1	5.77200	envSLU	Min	618.955	-370.930	-3690.3304
1	6.21600	envSLU	Min	618.955	-198.705	-3738.3682
1	6.21600	envSLU	Min	618.955	-357.683	-3738.3682
1	6.66000	envSLU	Min	618.955	-185.457	-3776.2400
1	6.66000	envSLU	Min	618.955	-339.566	-3776.2400
1	7.10400	envSLU	Min	618.955	-167.341	-3802.0537
1	7.10400	envSLU	Min	618.955	-316.773	-3802.0537
1	7.54800	envSLU	Min	618.955	-144.548	-3813.7821
1	7.54800	envSLU	Min	618.955	-289.488	-3813.7821
1	7.99200	envSLU	Min	618.955	-117.263	-3809.2608

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	55 di 68

1	7.99200	envSLU	Min	618.955	-257.884	-3809.2608
1	8.43600	envSLU	Min	618.955	-211.723	-3760.1003
1	8.43600	envSLU	Min	618.955	-348.203	-3760.1003
1	8.44108	envSLU	Min	618.955	-347.867	-3758.5452
1	0.43892	ens-SLV	Max	1449.803	334.603	-1550.2413
1	0.44400	ens-SLV	Max	1449.803	334.852	-1551.7850
1	0.44400	ens-SLV	Max	1449.803	344.559	-1551.7850
1	0.88800	ens-SLV	Max	1449.803	384.018	-1698.1884
1	0.88800	ens-SLV	Max	1449.803	380.101	-1698.1884
1	1.33200	ens-SLV	Max	1449.803	491.115	-1880.8898
1	1.33200	ens-SLV	Max	1449.803	473.451	-1880.8898
1	1.77600	ens-SLV	Max	1449.803	584.466	-2106.5049
1	1.77600	ens-SLV	Max	1449.803	552.919	-2106.5049
1	2.22000	ens-SLV	Max	1449.803	663.934	-2368.8542
1	2.22000	ens-SLV	Max	1449.803	618.347	-2368.8542
1	2.66400	ens-SLV	Max	1449.803	729.362	-2661.6904
1	2.66400	ens-SLV	Max	1449.803	669.556	-2661.6904
1	3.10800	ens-SLV	Max	1449.803	780.571	-2978.6880
1	3.10800	ens-SLV	Max	1449.802	706.337	-2978.6880
1	3.55200	ens-SLV	Max	1449.802	817.352	-3313.4322
1	3.55200	ens-SLV	Max	1449.803	728.457	-3313.4322
1	3.99600	ens-SLV	Max	1449.803	839.471	-3659.4061
1	3.99600	ens-SLV	Max	1449.802	735.649	-3659.4061
1	4.44000	ens-SLV	Max	1449.802	846.664	-4009.9778
1	4.44000	ens-SLV	Max	1449.803	729.199	-4009.9778
1	4.88400	ens-SLV	Max	1449.803	840.214	-4358.3874
1	4.88400	ens-SLV	Max	1449.802	708.784	-4358.3874
1	5.32800	ens-SLV	Max	1449.802	819.799	-4697.7328
1	5.32800	ens-SLV	Max	1449.803	672.474	-4697.7328
1	5.77200	ens-SLV	Max	1449.803	783.488	-5020.9564
1	5.77200	ens-SLV	Max	1449.803	619.888	-5020.9564
1	6.21600	ens-SLV	Max	1449.803	730.903	-5320.8319
1	6.21600	ens-SLV	Max	1449.802	550.618	-5320.8319
1	6.66000	ens-SLV	Max	1449.802	661.633	-5589.9515
1	6.66000	ens-SLV	Max	1449.802	464.228	-5589.9515
1	7.10400	ens-SLV	Max	1449.802	575.242	-5820.7139
1	7.10400	ens-SLV	Max	1449.802	360.258	-5820.7139
1	7.54800	ens-SLV	Max	1449.802	471.272	-6005.3135
1	7.54800	ens-SLV	Max	1449.803	238.226	-6005.3135
1	7.99200	ens-SLV	Max	1449.803	349.240	-6135.7309
1	7.99200	ens-SLV	Max	1449.803	97.632	-6135.7309
1	8.43600	ens-SLV	Max	1449.803	125.031	-6186.3327
1	8.43600	ens-SLV	Max	1449.803	-145.660	-6186.3327
1	8.44108	ens-SLV	Max	1449.803	-145.410	-6185.5934
1	0.43892	ens-SLV	Min	1449.803	303.760	-1563.7789
1	0.44400	ens-SLV	Min	1449.803	304.009	-1565.4793
1	0.44400	ens-SLV	Min	1449.803	317.099	-1565.4793
1	0.88800	ens-SLV	Min	1449.803	356.558	-1724.0750
1	0.88800	ens-SLV	Min	1449.803	355.982	-1724.0750
1	1.33200	ens-SLV	Min	1449.803	466.997	-1917.4850
1	1.33200	ens-SLV	Min	1449.803	452.635	-1917.4850
1	1.77600	ens-SLV	Min	1449.803	563.650	-2152.3425
1	1.77600	ens-SLV	Min	1449.803	535.369	-2152.3425
1	2.22000	ens-SLV	Min	1449.803	646.384	-2422.4838
1	2.22000	ens-SLV	Min	1449.803	604.034	-2422.4838
1	2.66400	ens-SLV	Min	1449.803	715.048	-2721.6753
1	2.66400	ens-SLV	Min	1449.803	658.451	-2721.6753
1	3.10800	ens-SLV	Min	1449.803	769.466	-3043.6033
1	3.10800	ens-SLV	Min	1449.802	698.421	-3043.6033
1	3.55200	ens-SLV	Min	1449.802	809.436	-3381.8624
1	3.55200	ens-SLV	Min	1449.803	723.713	-3381.8624
1	3.99600	ens-SLV	Min	1449.803	834.728	-3729.9424
1	3.99600	ens-SLV	Min	1449.802	734.069	-3729.9424
1	4.44000	ens-SLV	Min	1449.802	845.083	-4081.2158
1	4.44000	ens-SLV	Min	1449.803	727.619	-4081.2158
1	4.88400	ens-SLV	Min	1449.803	838.633	-4428.9238
1	4.88400	ens-SLV	Min	1449.802	704.040	-4428.9238
1	5.32800	ens-SLV	Min	1449.802	815.055	-4766.1630
1	5.32800	ens-SLV	Min	1449.803	664.557	-4766.1630

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	56 di 68

1	5.77200	ens-SLV	Min	1449.803	775.572	-5085.8717
1	5.77200	ens-SLV	Min	1449.803	608.783	-5085.8717
1	6.21600	ens-SLV	Min	1449.803	719.798	-5380.8167
1	6.21600	ens-SLV	Min	1449.802	536.304	-5380.8167
1	6.66000	ens-SLV	Min	1449.802	647.319	-5643.5810
1	6.66000	ens-SLV	Min	1449.802	446.678	-5643.5810
1	7.10400	ens-SLV	Min	1449.802	557.693	-5866.5515
1	7.10400	ens-SLV	Min	1449.802	339.441	-5866.5515
1	7.54800	ens-SLV	Min	1449.802	450.456	-6041.9087
1	7.54800	ens-SLV	Min	1449.803	214.107	-6041.9087
1	7.99200	ens-SLV	Min	1449.803	325.122	-6161.6175
1	7.99200	ens-SLV	Min	1449.803	70.172	-6161.6175
1	8.43600	ens-SLV	Min	1449.803	97.571	-6200.0270
1	8.43600	ens-SLV	Min	1449.803	-176.503	-6200.0270
1	8.44108	ens-SLV	Min	1449.803	-176.254	-6199.1310
2	0.54742	SLE-QP		-263.665	488.083	1740.0713
2	0.55250	SLE-QP		-263.466	487.619	1737.5931
2	0.55250	SLE-QP		-263.466	487.619	1737.5931
2	1.10500	SLE-QP		-242.240	438.535	1481.8628
2	1.10500	SLE-QP		-242.240	438.535	1481.8628
2	1.65750	SLE-QP		-221.185	392.052	1252.5329
2	1.65750	SLE-QP		-221.185	392.052	1252.5329
2	2.21000	SLE-QP		-201.023	348.172	1048.1657
2	2.21000	SLE-QP		-201.023	348.172	1048.1657
2	2.76250	SLE-QP		-181.755	306.894	867.3234
2	2.76250	SLE-QP		-181.755	306.894	867.3234
2	3.31500	SLE-QP		-163.382	268.219	708.5681
2	3.31500	SLE-QP		-163.382	268.219	708.5681
2	3.86750	SLE-QP		-145.902	232.146	570.4623
2	3.86750	SLE-QP		-145.902	232.146	570.4623
2	4.42000	SLE-QP		-129.316	198.675	451.5680
2	4.42000	SLE-QP		-129.316	198.675	451.5680
2	4.97250	SLE-QP		-113.625	167.806	350.4476
2	4.97250	SLE-QP		-113.625	167.806	350.4476
2	5.52500	SLE-QP		-98.827	139.539	265.6633
2	5.52500	SLE-QP		-98.827	139.539	265.6633
2	6.07750	SLE-QP		-84.924	113.875	195.7773
2	6.07750	SLE-QP		-84.924	113.875	195.7773
2	6.63000	SLE-QP		-71.914	90.813	139.3519
2	6.63000	SLE-QP		-71.914	90.813	139.3519
2	7.18250	SLE-QP		-59.799	70.354	94.9493
2	7.18250	SLE-QP		-59.799	70.354	94.9493
2	7.73500	SLE-QP		-48.578	52.496	61.1318
2	7.73500	SLE-QP		-48.578	52.496	61.1318
2	8.28750	SLE-QP		-38.250	37.241	36.4616
2	8.28750	SLE-QP		-38.250	37.241	36.4616
2	8.84000	SLE-QP		-28.817	24.588	19.5010
2	8.84000	SLE-QP		-28.817	24.588	19.5010
2	9.39250	SLE-QP		-20.278	14.538	8.8121
2	9.39250	SLE-QP		-20.278	14.538	8.8121
2	9.94500	SLE-QP		-12.633	7.090	2.9573
2	9.94500	SLE-QP		-12.633	7.090	2.9573
2	10.49750	SLE-QP		-5.882	2.244	0.4988
2	10.49750	SLE-QP		-5.882	2.244	0.4988
2	11.04500	SLE-QP		-0.074	8.637E-03	-0.0012
2	0.54742	SLE-FREQ		-263.665	541.835	2022.3397
2	0.55250	SLE-FREQ		-263.466	541.346	2019.5885
2	0.55250	SLE-FREQ		-263.466	541.346	2019.5885
2	1.10500	SLE-FREQ		-242.240	489.433	1734.9556
2	1.10500	SLE-FREQ		-242.240	489.433	1734.9556
2	1.65750	SLE-FREQ		-221.185	440.123	1478.2855
2	1.65750	SLE-FREQ		-221.185	440.123	1478.2855
2	2.21000	SLE-FREQ		-201.023	393.415	1248.1403
2	2.21000	SLE-FREQ		-201.023	393.415	1248.1403
2	2.76250	SLE-FREQ		-181.755	349.310	1043.0823
2	2.76250	SLE-FREQ		-181.755	349.310	1043.0823
2	3.31500	SLE-FREQ		-163.382	307.807	861.6737
2	3.31500	SLE-FREQ		-163.382	307.807	861.6737
2	3.86750	SLE-FREQ		-145.902	268.906	702.4767

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	57 di 68

2	3.86750	SLE-FREQ	-145.902	268.906	702.4767	
2	4.42000	SLE-FREQ	-129.316	232.607	564.0537	
2	4.42000	SLE-FREQ	-129.316	232.607	564.0537	
2	4.97250	SLE-FREQ	-113.625	198.910	444.9668	
2	4.97250	SLE-FREQ	-113.625	198.910	444.9668	
2	5.52500	SLE-FREQ	-98.827	167.816	343.7784	
2	5.52500	SLE-FREQ	-98.827	167.816	343.7784	
2	6.07750	SLE-FREQ	-84.924	139.324	259.0505	
2	6.07750	SLE-FREQ	-84.924	139.324	259.0505	
2	6.63000	SLE-FREQ	-71.914	113.435	189.3456	
2	6.63000	SLE-FREQ	-71.914	113.435	189.3456	
2	7.18250	SLE-FREQ	-59.799	90.148	133.2257	
2	7.18250	SLE-FREQ	-59.799	90.148	133.2257	
2	7.73500	SLE-FREQ	-48.578	69.463	89.2533	
2	7.73500	SLE-FREQ	-48.578	69.463	89.2533	
2	8.28750	SLE-FREQ	-38.250	51.380	55.9904	
2	8.28750	SLE-FREQ	-38.250	51.380	55.9904	
2	8.84000	SLE-FREQ	-28.817	35.899	31.9994	
2	8.84000	SLE-FREQ	-28.817	35.899	31.9994	
2	9.39250	SLE-FREQ	-20.278	23.021	15.8425	
2	9.39250	SLE-FREQ	-20.278	23.021	15.8425	
2	9.94500	SLE-FREQ	-12.633	12.745	6.0819	
2	9.94500	SLE-FREQ	-12.633	12.745	6.0819	
2	10.49750	SLE-FREQ	-5.882	5.071	1.2799	
2	10.49750	SLE-FREQ	-5.882	5.071	1.2799	
2	11.04500	SLE-FREQ	-0.074	0.034	-0.0011	
2	0.54742	SLE-RARA	-263.665	559.752	2116.4292	
2	0.55250	SLE-RARA	-263.466	559.254	2113.5869	
2	0.55250	SLE-RARA	-263.466	559.254	2113.5869	
2	1.10500	SLE-RARA	-242.240	506.399	1819.3199	
2	1.10500	SLE-RARA	-242.240	506.399	1819.3199	
2	1.65750	SLE-RARA	-221.185	456.147	1553.5364	
2	1.65750	SLE-RARA	-221.185	456.147	1553.5364	
2	2.21000	SLE-RARA	-201.023	408.496	1314.7985	
2	2.21000	SLE-RARA	-201.023	408.496	1314.7985	
2	2.76250	SLE-RARA	-181.755	363.448	1101.6686	
2	2.76250	SLE-RARA	-181.755	363.448	1101.6686	
2	3.31500	SLE-RARA	-163.382	321.003	912.7089	
2	3.31500	SLE-RARA	-163.382	321.003	912.7089	
2	3.86750	SLE-RARA	-145.902	281.159	746.4816	
2	3.86750	SLE-RARA	-145.902	281.159	746.4816	
2	4.42000	SLE-RARA	-129.316	243.918	601.5490	
2	4.42000	SLE-RARA	-129.316	243.918	601.5490	
2	4.97250	SLE-RARA	-113.625	209.279	476.4733	
2	4.97250	SLE-RARA	-113.625	209.279	476.4733	
2	5.52500	SLE-RARA	-98.827	177.242	369.8167	
2	5.52500	SLE-RARA	-98.827	177.242	369.8167	
2	6.07750	SLE-RARA	-84.924	147.808	280.1416	
2	6.07750	SLE-RARA	-84.924	147.808	280.1416	
2	6.63000	SLE-RARA	-71.914	120.975	206.0101	
2	6.63000	SLE-RARA	-71.914	120.975	206.0101	
2	7.18250	SLE-RARA	-59.799	96.746	145.9845	
2	7.18250	SLE-RARA	-59.799	96.746	145.9845	
2	7.73500	SLE-RARA	-48.578	75.118	98.6271	
2	7.73500	SLE-RARA	-48.578	75.118	98.6271	
2	8.28750	SLE-RARA	-38.250	56.093	62.5000	
2	8.28750	SLE-RARA	-38.250	56.093	62.5000	
2	8.84000	SLE-RARA	-28.817	39.670	36.1655	
2	8.84000	SLE-RARA	-28.817	39.670	36.1655	
2	9.39250	SLE-RARA	-20.278	25.849	18.1859	
2	9.39250	SLE-RARA	-20.278	25.849	18.1859	
2	9.94500	SLE-RARA	-12.633	14.630	7.1235	
2	9.94500	SLE-RARA	-12.633	14.630	7.1235	
2	10.49750	SLE-RARA	-5.882	6.014	1.5403	
2	10.49750	SLE-RARA	-5.882	6.014	1.5403	
2	11.04500	SLE-RARA	-0.074	0.043	-0.0011	
2	0.54742	envSLU	Max	-355.948	952.691	3562.6174
2	0.55250	envSLU	Max	-355.679	951.832	3557.7799
2	0.55250	envSLU	Max	-355.679	951.832	3557.7799

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	58 di 68

2	1.10500	envSLU	Max	-327.025	860.750	3057.2639
2	1.10500	envSLU	Max	-327.025	860.750	3057.2639
2	1.65750	envSLU	Max	-298.599	774.221	2605.8128
2	1.65750	envSLU	Max	-298.599	774.221	2605.8128
2	2.21000	envSLU	Max	-271.381	692.247	2200.9106
2	2.21000	envSLU	Max	-271.381	692.247	2200.9106
2	2.76250	envSLU	Max	-245.370	614.827	1840.0410
2	2.76250	envSLU	Max	-245.370	614.827	1840.0410
2	3.31500	envSLU	Max	-220.565	541.961	1520.6882
2	3.31500	envSLU	Max	-220.565	541.961	1520.6882
2	3.86750	envSLU	Max	-196.968	473.648	1240.3360
2	3.86750	envSLU	Max	-196.968	473.648	1240.3360
2	4.42000	envSLU	Max	-174.577	409.890	996.4683
2	4.42000	envSLU	Max	-174.577	409.890	996.4683
2	4.97250	envSLU	Max	-153.394	350.685	786.5691
2	4.97250	envSLU	Max	-153.394	350.685	786.5691
2	5.52500	envSLU	Max	-133.417	296.035	608.1222
2	5.52500	envSLU	Max	-133.417	296.035	608.1222
2	6.07750	envSLU	Max	-114.647	245.939	458.6117
2	6.07750	envSLU	Max	-114.647	245.939	458.6117
2	6.63000	envSLU	Max	-97.085	200.396	335.5214
2	6.63000	envSLU	Max	-97.085	200.396	335.5214
2	7.18250	envSLU	Max	-80.729	159.408	236.3352
2	7.18250	envSLU	Max	-80.729	159.408	236.3352
2	7.73500	envSLU	Max	-65.580	122.973	158.5371
2	7.73500	envSLU	Max	-65.580	122.973	158.5371
2	8.28750	envSLU	Max	-51.638	91.093	99.6111
2	8.28750	envSLU	Max	-51.638	91.093	99.6111
2	8.84000	envSLU	Max	-38.903	63.766	57.0410
2	8.84000	envSLU	Max	-38.903	63.766	57.0410
2	9.39250	envSLU	Max	-27.375	40.994	28.3107
2	9.39250	envSLU	Max	-27.375	40.994	28.3107
2	9.94500	envSLU	Max	-17.054	22.775	10.9042
2	9.94500	envSLU	Max	-17.054	22.775	10.9042
2	10.49750	envSLU	Max	-7.940	9.111	2.3055
2	10.49750	envSLU	Max	-7.940	9.111	2.3055
2	11.04500	envSLU	Max	-0.099	0.062	-0.0015
2	0.54742	envSLU	Min	-355.948	470.165	1645.9814
2	0.55250	envSLU	Min	-355.679	469.711	1643.5942
2	0.55250	envSLU	Min	-355.679	469.711	1643.5942
2	1.10500	envSLU	Min	-327.025	421.569	1397.4981
2	1.10500	envSLU	Min	-327.025	421.569	1397.4981
2	1.65750	envSLU	Min	-298.599	376.029	1177.2817
2	1.65750	envSLU	Min	-298.599	376.029	1177.2817
2	2.21000	envSLU	Min	-271.381	333.091	981.5071
2	2.21000	envSLU	Min	-271.381	333.091	981.5071
2	2.76250	envSLU	Min	-245.370	292.756	808.7366
2	2.76250	envSLU	Min	-245.370	292.756	808.7366
2	3.31500	envSLU	Min	-220.565	255.023	657.5325
2	3.31500	envSLU	Min	-220.565	255.023	657.5325
2	3.86750	envSLU	Min	-196.968	219.892	526.4570
2	3.86750	envSLU	Min	-196.968	219.892	526.4570
2	4.42000	envSLU	Min	-174.577	187.364	414.0723
2	4.42000	envSLU	Min	-174.577	187.364	414.0723
2	4.97250	envSLU	Min	-153.394	157.438	318.9408
2	4.97250	envSLU	Min	-153.394	157.438	318.9408
2	5.52500	envSLU	Min	-133.417	130.114	239.6245
2	5.52500	envSLU	Min	-133.417	130.114	239.6245
2	6.07750	envSLU	Min	-114.647	105.392	174.6858
2	6.07750	envSLU	Min	-114.647	105.392	174.6858
2	6.63000	envSLU	Min	-97.085	83.273	122.6869
2	6.63000	envSLU	Min	-97.085	83.273	122.6869
2	7.18250	envSLU	Min	-80.729	63.756	82.1901
2	7.18250	envSLU	Min	-80.729	63.756	82.1901
2	7.73500	envSLU	Min	-65.580	46.841	51.7576
2	7.73500	envSLU	Min	-65.580	46.841	51.7576
2	8.28750	envSLU	Min	-51.638	32.528	29.9516
2	8.28750	envSLU	Min	-51.638	32.528	29.9516
2	8.84000	envSLU	Min	-38.903	20.818	15.3344

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	59 di 68

2	8.84000	envSLU	Min	-38.903	20.818	15.3344
2	9.39250	envSLU	Min	-27.375	11.710	6.4683
2	9.39250	envSLU	Min	-27.375	11.710	6.4683
2	9.94500	envSLU	Min	-17.054	5.205	1.9154
2	9.94500	envSLU	Min	-17.054	5.205	1.9154
2	10.49750	envSLU	Min	-7.940	1.301	0.2380
2	10.49750	envSLU	Min	-7.940	1.301	0.2380
2	11.04500	envSLU	Min	-0.099	1.066E-04	-0.0017
2	0.54742	ens-SLV	Max	-248.195	384.947	1198.4778
2	0.55250	ens-SLV	Max	-248.003	384.534	1196.5233
2	0.55250	ens-SLV	Max	-248.003	384.534	1196.5233
2	1.10500	ens-SLV	Max	-227.591	340.875	996.2489
2	1.10500	ens-SLV	Max	-227.591	340.875	996.2489
2	1.65750	ens-SLV	Max	-207.349	299.818	819.3774
2	1.65750	ens-SLV	Max	-207.349	299.818	819.3774
2	2.21000	ens-SLV	Max	-188.002	261.363	664.4708
2	2.21000	ens-SLV	Max	-188.002	261.363	664.4708
2	2.76250	ens-SLV	Max	-169.548	225.511	530.0915
2	2.76250	ens-SLV	Max	-169.548	225.511	530.0915
2	3.31500	ens-SLV	Max	-151.988	192.261	414.8017
2	3.31500	ens-SLV	Max	-151.988	192.261	414.8017
2	3.86750	ens-SLV	Max	-135.322	161.613	317.1637
2	3.86750	ens-SLV	Max	-135.322	161.613	317.1637
2	4.42000	ens-SLV	Max	-119.550	133.568	235.7396
2	4.42000	ens-SLV	Max	-119.550	133.568	235.7396
2	4.97250	ens-SLV	Max	-104.673	108.125	169.0918
2	4.97250	ens-SLV	Max	-104.673	108.125	169.0918
2	5.52500	ens-SLV	Max	-90.689	85.284	115.7825
2	5.52500	ens-SLV	Max	-90.689	85.284	115.7825
2	6.07750	ens-SLV	Max	-77.599	65.045	74.3738
2	6.07750	ens-SLV	Max	-77.599	65.045	74.3738
2	6.63000	ens-SLV	Max	-65.404	47.409	43.4282
2	6.63000	ens-SLV	Max	-65.404	47.409	43.4282
2	7.18250	ens-SLV	Max	-54.102	32.375	21.5077
2	7.18250	ens-SLV	Max	-54.102	32.375	21.5077
2	7.73500	ens-SLV	Max	-43.695	19.943	7.1747
2	7.73500	ens-SLV	Max	-43.695	19.943	7.1747
2	8.28750	ens-SLV	Max	-34.181	10.114	-1.0086
2	8.28750	ens-SLV	Max	-34.181	10.114	-1.0086
2	8.84000	ens-SLV	Max	-25.562	2.886	-4.4799
2	8.84000	ens-SLV	Max	-25.562	2.886	-4.4799
2	9.39250	ens-SLV	Max	-17.836	-1.739	-4.6771
2	9.39250	ens-SLV	Max	-17.836	-1.739	-4.6771
2	9.94500	ens-SLV	Max	-11.005	-3.761	-3.0379
2	9.94500	ens-SLV	Max	-11.005	-3.761	-3.0379
2	10.49750	ens-SLV	Max	-5.068	-3.182	-1.0000
2	10.49750	ens-SLV	Max	-5.068	-3.182	-1.0000
2	11.04500	ens-SLV	Max	-0.066	-0.040	-0.0013
2	0.54742	ens-SLV	Min	-279.136	384.947	1198.4778
2	0.55250	ens-SLV	Min	-278.929	384.534	1196.5233
2	0.55250	ens-SLV	Min	-278.929	384.534	1196.5233
2	1.10500	ens-SLV	Min	-256.889	340.875	996.2489
2	1.10500	ens-SLV	Min	-256.889	340.875	996.2489
2	1.65750	ens-SLV	Min	-235.020	299.818	819.3774
2	1.65750	ens-SLV	Min	-235.020	299.818	819.3774
2	2.21000	ens-SLV	Min	-214.044	261.363	664.4708
2	2.21000	ens-SLV	Min	-214.044	261.363	664.4708
2	2.76250	ens-SLV	Min	-193.963	225.511	530.0915
2	2.76250	ens-SLV	Min	-193.963	225.511	530.0915
2	3.31500	ens-SLV	Min	-174.775	192.261	414.8017
2	3.31500	ens-SLV	Min	-174.775	192.261	414.8017
2	3.86750	ens-SLV	Min	-156.482	161.613	317.1637
2	3.86750	ens-SLV	Min	-156.482	161.613	317.1637
2	4.42000	ens-SLV	Min	-139.082	133.568	235.7396
2	4.42000	ens-SLV	Min	-139.082	133.568	235.7396
2	4.97250	ens-SLV	Min	-122.577	108.125	169.0918
2	4.97250	ens-SLV	Min	-122.577	108.125	169.0918
2	5.52500	ens-SLV	Min	-106.966	85.284	115.7825
2	5.52500	ens-SLV	Min	-106.966	85.284	115.7825

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	60 di 68

2	6.07750	ens-SLV	Min	-92.248	65.045	74.3738
2	6.07750	ens-SLV	Min	-92.248	65.045	74.3738
2	6.63000	ens-SLV	Min	-78.425	47.409	43.4282
2	6.63000	ens-SLV	Min	-78.425	47.409	43.4282
2	7.18250	ens-SLV	Min	-65.496	32.375	21.5077
2	7.18250	ens-SLV	Min	-65.496	32.375	21.5077
2	7.73500	ens-SLV	Min	-53.461	19.943	7.1747
2	7.73500	ens-SLV	Min	-53.461	19.943	7.1747
2	8.28750	ens-SLV	Min	-42.320	10.114	-1.0086
2	8.28750	ens-SLV	Min	-42.320	10.114	-1.0086
2	8.84000	ens-SLV	Min	-32.073	2.886	-4.4799
2	8.84000	ens-SLV	Min	-32.073	2.886	-4.4799
2	9.39250	ens-SLV	Min	-22.719	-1.739	-4.6771
2	9.39250	ens-SLV	Min	-22.719	-1.739	-4.6771
2	9.94500	ens-SLV	Min	-14.260	-3.761	-3.0379
2	9.94500	ens-SLV	Min	-14.260	-3.761	-3.0379
2	10.49750	ens-SLV	Min	-6.695	-3.182	-1.0000
2	10.49750	ens-SLV	Min	-6.695	-3.182	-1.0000
2	11.04500	ens-SLV	Min	-0.081	-0.040	-0.0013
3	0.00000	SLE-QP		-5.687E-11	-0.025	-0.0012
3	0.00500	SLE-QP		-5.687E-11	-0.023	-0.0011
3	0.00500	SLE-QP		-2.897E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	SLE-QP		-2.897E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	SLE-QP		-2.824E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	SLE-QP		-2.824E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	SLE-QP		-3.087E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	SLE-QP		-3.087E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	SLE-QP		-2.898E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	SLE-QP		-2.898E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	SLE-QP		-7.590E-11	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	SLE-QP		-7.590E-11	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	SLE-QP		1.686E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	SLE-QP		1.686E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	SLE-QP		-2.854E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	SLE-QP		-2.854E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	SLE-QP		-3.013E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	SLE-QP		-3.013E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	SLE-QP		-5.687E-11	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	SLE-QP		-5.687E-11	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	SLE-QP		-3.789E-11	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	SLE-QP		-3.789E-11	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	SLE-QP		-4.962E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	SLE-QP		-4.962E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	SLE-QP		-2.518E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	SLE-QP		-2.518E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	SLE-QP		2.023E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	SLE-QP		2.023E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	SLE-QP		-1.892E-11	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	SLE-QP		-1.892E-11	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	SLE-QP		-2.402E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	SLE-QP		-2.402E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	SLE-QP		-7.276E-12	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	SLE-QP		-7.276E-12	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	SLE-QP		-2.446E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	SLE-QP		-2.446E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	SLE-QP		-2.328E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	SLE-QP		-2.328E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	SLE-QP		2.328E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	SLE-QP		2.328E-10	-6.094E-12	-5.082E-14
3	0.00000	SLE-FREQ		-1.616E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	SLE-FREQ		-1.616E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	SLE-FREQ		-3.945E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	SLE-FREQ		-3.945E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	SLE-FREQ		-3.872E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	SLE-FREQ		-3.872E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	SLE-FREQ		-4.484E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	SLE-FREQ		-4.484E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	SLE-FREQ		-3.945E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	SLE-FREQ		-3.945E-10	-0.018	-6.895E-04

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	61 di 68

3	0.02500	SLE-FREQ	-2.156E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	SLE-FREQ	-2.156E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	SLE-FREQ	6.386E-11	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	SLE-FREQ	6.386E-11	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	SLE-FREQ	-3.552E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	SLE-FREQ	-3.552E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	SLE-FREQ	-4.410E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	SLE-FREQ	-4.410E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	SLE-FREQ	-1.616E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	SLE-FREQ	-1.616E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	SLE-FREQ	-1.077E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	SLE-FREQ	-1.077E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	SLE-FREQ	-5.661E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	SLE-FREQ	-5.661E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	SLE-FREQ	-2.867E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	SLE-FREQ	-2.867E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	SLE-FREQ	1.324E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	SLE-FREQ	1.324E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	SLE-FREQ	-5.384E-11	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	SLE-FREQ	-5.384E-11	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	SLE-FREQ	-2.402E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	SLE-FREQ	-2.402E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	SLE-FREQ	-7.276E-12	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	SLE-FREQ	-7.276E-12	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	SLE-FREQ	-2.795E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	SLE-FREQ	-2.795E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	SLE-FREQ	-2.328E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	SLE-FREQ	-2.328E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	SLE-FREQ	2.328E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	SLE-FREQ	2.328E-10	-1.482E-11	-1.569E-14
3	0.00000	SLE-RARA	-8.015E-11	-0.025	-0.0012
3	0.00500	SLE-RARA	-8.015E-11	-0.023	-0.0011
3	0.00500	SLE-RARA	-3.130E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	SLE-RARA	-3.130E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	SLE-RARA	-3.639E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	SLE-RARA	-3.639E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	SLE-RARA	-3.786E-10	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	SLE-RARA	-3.786E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	SLE-RARA	-3.130E-10	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	SLE-RARA	-3.130E-10	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	SLE-RARA	-8.754E-11	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	SLE-RARA	-8.754E-11	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	SLE-RARA	1.453E-10	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	SLE-RARA	1.453E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	SLE-RARA	-2.621E-10	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	SLE-RARA	-2.621E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	SLE-RARA	-3.712E-10	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	SLE-RARA	-3.712E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	SLE-RARA	-8.015E-11	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	SLE-RARA	-8.015E-11	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	SLE-RARA	-7.282E-11	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	SLE-RARA	-7.282E-11	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	SLE-RARA	-5.894E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	SLE-RARA	-5.894E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	SLE-RARA	-2.402E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	SLE-RARA	-2.402E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	SLE-RARA	1.673E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	SLE-RARA	1.673E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	SLE-RARA	-7.276E-12	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	SLE-RARA	-7.276E-12	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	SLE-RARA	-1.820E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	SLE-RARA	-1.820E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	SLE-RARA	5.093E-11	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	SLE-RARA	5.093E-11	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	SLE-RARA	-2.329E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	SLE-RARA	-2.329E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	SLE-RARA	-1.746E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	SLE-RARA	-1.746E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	SLE-RARA	2.328E-10	-1.226E-03	-3.065E-06

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	62 di 68

3	0.10000	SLE-RARA		2.328E-10	-1.774E-11	1.023E-14
3	0.00000	envSLU	Max	2.032E-10	-0.033	-0.0017
3	0.00500	envSLU	Max	2.032E-10	-0.031	-0.0015
3	0.00500	envSLU	Max	-1.461E-10	-0.031	-0.0015
3	0.01000	envSLU	Max	-1.461E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01000	envSLU	Max	-1.362E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01500	envSLU	Max	-1.362E-10	-0.028	-0.0012
3	0.01500	envSLU	Max	-3.963E-11	-0.028	-0.0012
3	0.02000	envSLU	Max	-3.963E-11	-0.026	-0.0011
3	0.02000	envSLU	Max	-2.972E-11	-0.026	-0.0011
3	0.02500	envSLU	Max	-2.972E-11	-0.025	-9.309E-04
3	0.02500	envSLU	Max	3.096E-10	-0.025	-9.309E-04
3	0.03000	envSLU	Max	3.096E-10	-0.023	-8.109E-04
3	0.03000	envSLU	Max	4.261E-10	-0.023	-8.109E-04
3	0.03500	envSLU	Max	4.261E-10	-0.022	-6.992E-04
3	0.03500	envSLU	Max	-3.886E-11	-0.022	-6.992E-04
3	0.04000	envSLU	Max	-3.886E-11	-0.020	-5.958E-04
3	0.04000	envSLU	Max	-2.964E-11	-0.020	-5.958E-04
3	0.04500	envSLU	Max	-2.964E-11	-0.018	-5.006E-04
3	0.04500	envSLU	Max	2.032E-10	-0.018	-5.006E-04
3	0.05000	envSLU	Max	2.032E-10	-0.017	-4.137E-04
3	0.05000	envSLU	Max	9.668E-11	-0.017	-4.137E-04
3	0.05500	envSLU	Max	9.668E-11	-0.015	-3.351E-04
3	0.05500	envSLU	Max	-4.755E-10	-0.015	-3.351E-04
3	0.06000	envSLU	Max	-4.755E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06000	envSLU	Max	-1.261E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06500	envSLU	Max	-1.261E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.06500	envSLU	Max	3.394E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.07000	envSLU	Max	3.394E-10	-9.929E-03	-1.489E-04
3	0.07000	envSLU	Max	1.066E-10	-9.929E-03	-1.489E-04
3	0.07500	envSLU	Max	1.066E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.07500	envSLU	Max	-1.584E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.08000	envSLU	Max	-1.584E-10	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08000	envSLU	Max	1.912E-10	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08500	envSLU	Max	1.912E-10	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.08500	envSLU	Max	-2.328E-10	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.09000	envSLU	Max	-2.328E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09000	envSLU	Max	-1.484E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09500	envSLU	Max	-1.484E-10	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.09500	envSLU	Max	4.075E-10	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.10000	envSLU	Max	4.075E-10	-4.297E-12	6.675E-14
3	0.00000	envSLU	Min	-5.148E-10	-0.033	-0.0017
3	0.00500	envSLU	Min	-5.148E-10	-0.031	-0.0015
3	0.00500	envSLU	Min	-7.827E-10	-0.031	-0.0015
3	0.01000	envSLU	Min	-7.827E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01000	envSLU	Min	-7.731E-10	-0.030	-0.0013
3	0.01500	envSLU	Min	-7.731E-10	-0.028	-0.0012
3	0.01500	envSLU	Min	-9.700E-10	-0.028	-0.0012
3	0.02000	envSLU	Min	-9.700E-10	-0.026	-0.0011
3	0.02000	envSLU	Min	-8.760E-10	-0.026	-0.0011
3	0.02500	envSLU	Min	-8.760E-10	-0.025	-9.309E-04
3	0.02500	envSLU	Min	-7.258E-10	-0.025	-9.309E-04
3	0.03000	envSLU	Min	-7.258E-10	-0.023	-8.109E-04
3	0.03000	envSLU	Min	-1.756E-10	-0.023	-8.109E-04
3	0.03500	envSLU	Min	-1.756E-10	-0.022	-6.992E-04
3	0.03500	envSLU	Min	-8.014E-10	-0.022	-6.992E-04
3	0.04000	envSLU	Min	-8.014E-10	-0.020	-5.958E-04
3	0.04000	envSLU	Min	-9.603E-10	-0.020	-5.958E-04
3	0.04500	envSLU	Min	-9.603E-10	-0.018	-5.006E-04
3	0.04500	envSLU	Min	-5.152E-10	-0.018	-5.006E-04
3	0.05000	envSLU	Min	-5.152E-10	-0.017	-4.137E-04
3	0.05000	envSLU	Min	-3.043E-10	-0.017	-4.137E-04
3	0.05500	envSLU	Min	-3.043E-10	-0.015	-3.351E-04
3	0.05500	envSLU	Min	-9.933E-10	-0.015	-3.351E-04
3	0.06000	envSLU	Min	-9.933E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06000	envSLU	Min	-5.947E-10	-0.013	-2.648E-04
3	0.06500	envSLU	Min	-5.947E-10	-0.012	-2.027E-04
3	0.06500	envSLU	Min	5.421E-11	-0.012	-2.027E-04
3	0.07000	envSLU	Min	5.421E-11	-9.929E-03	-1.489E-04

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	63 di 68

3	0.07000	envSLU	Min	-2.106E-10	-9.929E-03	-1.489E-04
3	0.07500	envSLU	Min	-2.106E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.07500	envSLU	Min	-4.177E-10	-8.274E-03	-1.034E-04
3	0.08000	envSLU	Min	-4.177E-10	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08000	envSLU	Min	-1.262E-10	-6.619E-03	-6.619E-05
3	0.08500	envSLU	Min	-1.262E-10	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.08500	envSLU	Min	-4.918E-10	-4.965E-03	-3.723E-05
3	0.09000	envSLU	Min	-4.918E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09000	envSLU	Min	-4.075E-10	-3.310E-03	-1.655E-05
3	0.09500	envSLU	Min	-4.075E-10	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.09500	envSLU	Min	2.328E-10	-1.655E-03	-4.137E-06
3	0.10000	envSLU	Min	2.328E-10	-4.362E-11	-1.015E-13
3	0.00000	ens-SLV	Max	8.755E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	ens-SLV	Max	8.755E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	ens-SLV	Max	6.427E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	ens-SLV	Max	6.427E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	ens-SLV	Max	1.116E-09	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	ens-SLV	Max	1.116E-09	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	ens-SLV	Max	1.089E-09	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	ens-SLV	Max	1.089E-09	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	ens-SLV	Max	1.109E-09	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	ens-SLV	Max	1.109E-09	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	ens-SLV	Max	1.323E-09	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	ens-SLV	Max	1.323E-09	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	ens-SLV	Max	1.567E-09	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	ens-SLV	Max	1.567E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	ens-SLV	Max	1.113E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	ens-SLV	Max	1.113E-09	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	ens-SLV	Max	1.097E-09	-0.015	-4.413E-04
3	0.04500	ens-SLV	Max	1.097E-09	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	ens-SLV	Max	8.761E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	ens-SLV	Max	8.761E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	ens-SLV	Max	8.940E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	ens-SLV	Max	8.940E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	ens-SLV	Max	4.356E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	ens-SLV	Max	4.356E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	ens-SLV	Max	2.144E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	ens-SLV	Max	2.144E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	ens-SLV	Max	6.679E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	ens-SLV	Max	6.679E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	ens-SLV	Max	-1.892E-11	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	ens-SLV	Max	-1.892E-11	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	ens-SLV	Max	-2.402E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	ens-SLV	Max	-2.402E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	ens-SLV	Max	4.584E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	ens-SLV	Max	4.584E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	ens-SLV	Max	-2.446E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	ens-SLV	Max	-2.446E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	ens-SLV	Max	-6.985E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	ens-SLV	Max	-6.985E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	ens-SLV	Max	6.985E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	ens-SLV	Max	6.985E-10	-5.548E-12	6.666E-14
3	0.00000	ens-SLV	Min	8.734E-10	-0.025	-0.0012
3	0.00500	ens-SLV	Min	8.734E-10	-0.023	-0.0011
3	0.00500	ens-SLV	Min	6.405E-10	-0.023	-0.0011
3	0.01000	ens-SLV	Min	6.405E-10	-0.022	-9.929E-04
3	0.01000	ens-SLV	Min	1.113E-09	-0.022	-9.929E-04
3	0.01500	ens-SLV	Min	1.113E-09	-0.021	-8.857E-04
3	0.01500	ens-SLV	Min	1.087E-09	-0.021	-8.857E-04
3	0.02000	ens-SLV	Min	1.087E-09	-0.020	-7.845E-04
3	0.02000	ens-SLV	Min	1.106E-09	-0.020	-7.845E-04
3	0.02500	ens-SLV	Min	1.106E-09	-0.018	-6.895E-04
3	0.02500	ens-SLV	Min	1.319E-09	-0.018	-6.895E-04
3	0.03000	ens-SLV	Min	1.319E-09	-0.017	-6.007E-04
3	0.03000	ens-SLV	Min	1.565E-09	-0.017	-6.007E-04
3	0.03500	ens-SLV	Min	1.565E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.03500	ens-SLV	Min	1.111E-09	-0.016	-5.179E-04
3	0.04000	ens-SLV	Min	1.111E-09	-0.015	-4.413E-04
3	0.04000	ens-SLV	Min	1.095E-09	-0.015	-4.413E-04

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	64 di 68

3	0.04500	ens-SLV	Min	1.095E-09	-0.013	-3.708E-04
3	0.04500	ens-SLV	Min	8.728E-10	-0.013	-3.708E-04
3	0.05000	ens-SLV	Min	8.728E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05000	ens-SLV	Min	8.929E-10	-0.012	-3.065E-04
3	0.05500	ens-SLV	Min	8.929E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.05500	ens-SLV	Min	4.346E-10	-0.011	-2.482E-04
3	0.06000	ens-SLV	Min	4.346E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06000	ens-SLV	Min	2.133E-10	-9.807E-03	-1.961E-04
3	0.06500	ens-SLV	Min	2.133E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.06500	ens-SLV	Min	6.679E-10	-8.581E-03	-1.502E-04
3	0.07000	ens-SLV	Min	6.679E-10	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07000	ens-SLV	Min	-1.892E-11	-7.355E-03	-1.103E-04
3	0.07500	ens-SLV	Min	-1.892E-11	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.07500	ens-SLV	Min	-2.402E-10	-6.129E-03	-7.661E-05
3	0.08000	ens-SLV	Min	-2.402E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08000	ens-SLV	Min	4.584E-10	-4.903E-03	-4.903E-05
3	0.08500	ens-SLV	Min	4.584E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.08500	ens-SLV	Min	-2.446E-10	-3.677E-03	-2.758E-05
3	0.09000	ens-SLV	Min	-2.446E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09000	ens-SLV	Min	-6.985E-10	-2.452E-03	-1.226E-05
3	0.09500	ens-SLV	Min	-6.985E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.09500	ens-SLV	Min	6.985E-10	-1.226E-03	-3.065E-06
3	0.10000	ens-SLV	Min	6.985E-10	-6.639E-12	5.907E-14
4	0.54742	SLE-QP		-263.715	-470.165	-1645.9831
4	0.55250	SLE-QP		-263.515	-469.711	-1643.5958
4	0.55250	SLE-QP		-263.515	-469.711	-1643.5958
4	1.10500	SLE-QP		-242.289	-421.569	-1397.4997
4	1.10500	SLE-QP		-242.289	-421.569	-1397.4997
4	1.65750	SLE-QP		-221.233	-376.029	-1177.2833
4	1.65750	SLE-QP		-221.233	-376.029	-1177.2833
4	2.21000	SLE-QP		-201.071	-333.091	-981.5087
4	2.21000	SLE-QP		-201.071	-333.091	-981.5087
4	2.76250	SLE-QP		-181.802	-292.756	-808.7383
4	2.76250	SLE-QP		-181.802	-292.756	-808.7383
4	3.31500	SLE-QP		-163.427	-255.023	-657.5342
4	3.31500	SLE-QP		-163.427	-255.023	-657.5342
4	3.86750	SLE-QP		-145.945	-219.892	-526.4587
4	3.86750	SLE-QP		-145.945	-219.892	-526.4587
4	4.42000	SLE-QP		-129.357	-187.364	-414.0740
4	4.42000	SLE-QP		-129.357	-187.364	-414.0740
4	4.97250	SLE-QP		-113.662	-157.438	-318.9424
4	4.97250	SLE-QP		-113.662	-157.438	-318.9424
4	5.52500	SLE-QP		-98.861	-130.114	-239.6262
4	5.52500	SLE-QP		-98.861	-130.114	-239.6262
4	6.07750	SLE-QP		-84.954	-105.392	-174.6875
4	6.07750	SLE-QP		-84.954	-105.392	-174.6875
4	6.63000	SLE-QP		-71.940	-83.273	-122.6886
4	6.63000	SLE-QP		-71.940	-83.273	-122.6886
4	7.18250	SLE-QP		-59.820	-63.756	-82.1918
4	7.18250	SLE-QP		-59.820	-63.756	-82.1918
4	7.73500	SLE-QP		-48.594	-46.841	-51.7592
4	7.73500	SLE-QP		-48.594	-46.841	-51.7592
4	8.28750	SLE-QP		-38.261	-32.528	-29.9533
4	8.28750	SLE-QP		-38.261	-32.528	-29.9533
4	8.84000	SLE-QP		-28.821	-20.818	-15.3361
4	8.84000	SLE-QP		-28.821	-20.818	-15.3361
4	9.39250	SLE-QP		-20.276	-11.710	-6.4699
4	9.39250	SLE-QP		-20.276	-11.710	-6.4699
4	9.94500	SLE-QP		-12.624	-5.205	-1.9170
4	9.94500	SLE-QP		-12.624	-5.205	-1.9170
4	10.49750	SLE-QP		-5.865	-1.301	-0.2396
4	10.49750	SLE-QP		-5.865	-1.301	-0.2396
4	11.05000	SLE-QP		-2.098E-11	2.401E-11	-8.904E-12
4	0.54742	SLE-FREQ		-263.715	-470.165	-1645.9831
4	0.55250	SLE-FREQ		-263.515	-469.711	-1643.5958
4	0.55250	SLE-FREQ		-263.515	-469.711	-1643.5958
4	1.10500	SLE-FREQ		-242.289	-421.569	-1397.4997
4	1.10500	SLE-FREQ		-242.289	-421.569	-1397.4997
4	1.65750	SLE-FREQ		-221.233	-376.029	-1177.2833

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	65 di 68

4	1.65750	SLE-FREQ	-221.233	-376.029	-1177.2833
4	2.21000	SLE-FREQ	-201.071	-333.091	-981.5087
4	2.21000	SLE-FREQ	-201.071	-333.091	-981.5087
4	2.76250	SLE-FREQ	-181.802	-292.756	-808.7383
4	2.76250	SLE-FREQ	-181.802	-292.756	-808.7383
4	3.31500	SLE-FREQ	-163.427	-255.023	-657.5342
4	3.31500	SLE-FREQ	-163.427	-255.023	-657.5342
4	3.86750	SLE-FREQ	-145.945	-219.892	-526.4587
4	3.86750	SLE-FREQ	-145.945	-219.892	-526.4587
4	4.42000	SLE-FREQ	-129.357	-187.364	-414.0740
4	4.42000	SLE-FREQ	-129.357	-187.364	-414.0740
4	4.97250	SLE-FREQ	-113.662	-157.438	-318.9424
4	4.97250	SLE-FREQ	-113.662	-157.438	-318.9424
4	5.52500	SLE-FREQ	-98.861	-130.114	-239.6262
4	5.52500	SLE-FREQ	-98.861	-130.114	-239.6262
4	6.07750	SLE-FREQ	-84.954	-105.392	-174.6875
4	6.07750	SLE-FREQ	-84.954	-105.392	-174.6875
4	6.63000	SLE-FREQ	-71.940	-83.273	-122.6886
4	6.63000	SLE-FREQ	-71.940	-83.273	-122.6886
4	7.18250	SLE-FREQ	-59.820	-63.756	-82.1918
4	7.18250	SLE-FREQ	-59.820	-63.756	-82.1918
4	7.73500	SLE-FREQ	-48.594	-46.841	-51.7592
4	7.73500	SLE-FREQ	-48.594	-46.841	-51.7592
4	8.28750	SLE-FREQ	-38.261	-32.528	-29.9533
4	8.28750	SLE-FREQ	-38.261	-32.528	-29.9533
4	8.84000	SLE-FREQ	-28.821	-20.818	-15.3361
4	8.84000	SLE-FREQ	-28.821	-20.818	-15.3361
4	9.39250	SLE-FREQ	-20.276	-11.710	-6.4699
4	9.39250	SLE-FREQ	-20.276	-11.710	-6.4699
4	9.94500	SLE-FREQ	-12.624	-5.205	-1.9170
4	9.94500	SLE-FREQ	-12.624	-5.205	-1.9170
4	10.49750	SLE-FREQ	-5.865	-1.301	-0.2396
4	10.49750	SLE-FREQ	-5.865	-1.301	-0.2396
4	11.05000	SLE-FREQ	-2.098E-11	2.401E-11	-7.813E-12
4	0.54742	SLE-RARA	-263.715	-559.752	-2116.4304
4	0.55250	SLE-RARA	-263.515	-559.254	-2113.5882
4	0.55250	SLE-RARA	-263.515	-559.254	-2113.5882
4	1.10500	SLE-RARA	-242.289	-506.399	-1819.3211
4	1.10500	SLE-RARA	-242.289	-506.399	-1819.3211
4	1.65750	SLE-RARA	-221.233	-456.147	-1553.5376
4	1.65750	SLE-RARA	-221.233	-456.147	-1553.5376
4	2.21000	SLE-RARA	-201.071	-408.496	-1314.7997
4	2.21000	SLE-RARA	-201.071	-408.496	-1314.7997
4	2.76250	SLE-RARA	-181.802	-363.448	-1101.6698
4	2.76250	SLE-RARA	-181.802	-363.448	-1101.6698
4	3.31500	SLE-RARA	-163.427	-321.002	-912.7101
4	3.31500	SLE-RARA	-163.427	-321.003	-912.7101
4	3.86750	SLE-RARA	-145.945	-281.159	-746.4828
4	3.86750	SLE-RARA	-145.945	-281.159	-746.4828
4	4.42000	SLE-RARA	-129.357	-243.918	-601.5502
4	4.42000	SLE-RARA	-129.357	-243.918	-601.5502
4	4.97250	SLE-RARA	-113.662	-209.279	-476.4745
4	4.97250	SLE-RARA	-113.662	-209.279	-476.4745
4	5.52500	SLE-RARA	-98.861	-177.242	-369.8179
4	5.52500	SLE-RARA	-98.861	-177.242	-369.8179
4	6.07750	SLE-RARA	-84.954	-147.808	-280.1428
4	6.07750	SLE-RARA	-84.954	-147.808	-280.1428
4	6.63000	SLE-RARA	-71.940	-120.975	-206.0113
4	6.63000	SLE-RARA	-71.940	-120.975	-206.0113
4	7.18250	SLE-RARA	-59.820	-96.746	-145.9857
4	7.18250	SLE-RARA	-59.820	-96.746	-145.9857
4	7.73500	SLE-RARA	-48.594	-75.118	-98.6283
4	7.73500	SLE-RARA	-48.594	-75.118	-98.6283
4	8.28750	SLE-RARA	-38.261	-56.093	-62.5012
4	8.28750	SLE-RARA	-38.261	-56.093	-62.5012
4	8.84000	SLE-RARA	-28.821	-39.670	-36.1668
4	8.84000	SLE-RARA	-28.821	-39.669	-36.1668
4	9.39250	SLE-RARA	-20.276	-25.849	-18.1872
4	9.39250	SLE-RARA	-20.276	-25.849	-18.1872

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	66 di 68

4	9.94500	SLE-RARA		-12.624	-14.630	-7.1247
4	9.94500	SLE-RARA		-12.624	-14.630	-7.1247
4	10.49750	SLE-RARA		-5.865	-6.014	-1.5415
4	10.49750	SLE-RARA		-5.865	-6.014	-1.5415
4	11.05000	SLE-RARA		-2.098E-11	2.167E-11	-6.466E-12
4	0.54742	envSLU	Max	-356.015	-470.165	-1645.9831
4	0.55250	envSLU	Max	-355.746	-469.711	-1643.5958
4	0.55250	envSLU	Max	-355.746	-469.711	-1643.5958
4	1.10500	envSLU	Max	-327.091	-421.569	-1397.4997
4	1.10500	envSLU	Max	-327.091	-421.569	-1397.4997
4	1.65750	envSLU	Max	-298.665	-376.029	-1177.2833
4	1.65750	envSLU	Max	-298.665	-376.029	-1177.2833
4	2.21000	envSLU	Max	-271.446	-333.091	-981.5087
4	2.21000	envSLU	Max	-271.446	-333.091	-981.5087
4	2.76250	envSLU	Max	-245.433	-292.756	-808.7383
4	2.76250	envSLU	Max	-245.433	-292.756	-808.7383
4	3.31500	envSLU	Max	-220.626	-255.023	-657.5342
4	3.31500	envSLU	Max	-220.626	-255.023	-657.5342
4	3.86750	envSLU	Max	-197.026	-219.892	-526.4587
4	3.86750	envSLU	Max	-197.026	-219.892	-526.4587
4	4.42000	envSLU	Max	-174.632	-187.364	-414.0740
4	4.42000	envSLU	Max	-174.632	-187.364	-414.0740
4	4.97250	envSLU	Max	-153.444	-157.438	-318.9424
4	4.97250	envSLU	Max	-153.444	-157.438	-318.9424
4	5.52500	envSLU	Max	-133.463	-130.114	-239.6262
4	5.52500	envSLU	Max	-133.463	-130.114	-239.6262
4	6.07750	envSLU	Max	-114.688	-105.392	-174.6875
4	6.07750	envSLU	Max	-114.688	-105.392	-174.6875
4	6.63000	envSLU	Max	-97.120	-83.273	-122.6886
4	6.63000	envSLU	Max	-97.120	-83.273	-122.6886
4	7.18250	envSLU	Max	-80.757	-63.756	-82.1918
4	7.18250	envSLU	Max	-80.757	-63.756	-82.1918
4	7.73500	envSLU	Max	-65.602	-46.841	-51.7592
4	7.73500	envSLU	Max	-65.602	-46.841	-51.7592
4	8.28750	envSLU	Max	-51.652	-32.528	-29.9533
4	8.28750	envSLU	Max	-51.652	-32.528	-29.9533
4	8.84000	envSLU	Max	-38.909	-20.818	-15.3361
4	8.84000	envSLU	Max	-38.909	-20.818	-15.3361
4	9.39250	envSLU	Max	-27.372	-11.710	-6.4699
4	9.39250	envSLU	Max	-27.372	-11.710	-6.4699
4	9.94500	envSLU	Max	-17.042	-5.205	-1.9170
4	9.94500	envSLU	Max	-17.042	-5.205	-1.9170
4	10.49750	envSLU	Max	-7.918	-1.301	-0.2396
4	10.49750	envSLU	Max	-7.918	-1.301	-0.2396
4	11.05000	envSLU	Max	-2.832E-11	3.604E-11	-5.342E-12
4	0.54742	envSLU	Min	-356.015	-835.149	-3151.1233
4	0.55250	envSLU	Min	-355.746	-834.404	-3146.8826
4	0.55250	envSLU	Min	-355.746	-834.404	-3146.8826
4	1.10500	envSLU	Min	-327.091	-755.358	-2707.8906
4	1.10500	envSLU	Min	-327.091	-755.358	-2707.8906
4	1.65750	envSLU	Min	-298.665	-680.214	-2311.4937
4	1.65750	envSLU	Min	-298.665	-680.214	-2311.4937
4	2.21000	envSLU	Min	-271.446	-608.974	-1955.5350
4	2.21000	envSLU	Min	-271.446	-608.974	-1955.5350
4	2.76250	envSLU	Min	-245.433	-541.638	-1637.8581
4	2.76250	envSLU	Min	-245.433	-541.638	-1637.8581
4	3.31500	envSLU	Min	-220.626	-478.205	-1356.3063
4	3.31500	envSLU	Min	-220.626	-478.205	-1356.3063
4	3.86750	envSLU	Min	-197.026	-418.675	-1108.7230
4	3.86750	envSLU	Min	-197.026	-418.675	-1108.7230
4	4.42000	envSLU	Min	-174.632	-363.049	-892.9515
4	4.42000	envSLU	Min	-174.632	-363.049	-892.9515
4	4.97250	envSLU	Min	-153.444	-311.326	-706.8351
4	4.97250	envSLU	Min	-153.444	-311.326	-706.8351
4	5.52500	envSLU	Min	-133.463	-263.507	-548.2173
4	5.52500	envSLU	Min	-133.463	-263.507	-548.2173
4	6.07750	envSLU	Min	-114.688	-219.591	-414.9415
4	6.07750	envSLU	Min	-114.688	-219.591	-414.9415
4	6.63000	envSLU	Min	-97.120	-179.578	-304.8509

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	67 di 68

4	6.63000	envSLU	Min	-97.120	-179.578	-304.8509
4	7.18250	envSLU	Min	-80.757	-143.469	-215.7889
4	7.18250	envSLU	Min	-80.757	-143.469	-215.7889
4	7.73500	envSLU	Min	-65.602	-111.263	-145.5990
4	7.73500	envSLU	Min	-65.602	-111.263	-145.5990
4	8.28750	envSLU	Min	-51.652	-82.961	-92.1244
4	8.28750	envSLU	Min	-51.652	-82.961	-92.1244
4	8.84000	envSLU	Min	-38.909	-58.562	-53.2086
4	8.84000	envSLU	Min	-38.909	-58.562	-53.2086
4	9.39250	envSLU	Min	-27.372	-38.066	-26.6949
4	9.39250	envSLU	Min	-27.372	-38.066	-26.6949
4	9.94500	envSLU	Min	-17.042	-21.474	-10.4266
4	9.94500	envSLU	Min	-17.042	-21.474	-10.4266
4	10.49750	envSLU	Min	-7.918	-8.785	-2.2472
4	10.49750	envSLU	Min	-7.918	-8.785	-2.2472
4	11.05000	envSLU	Min	-2.832E-11	2.107E-11	-1.390E-11
4	0.54742	ens-SLV	Max	-248.244	-1194.318	-5448.7199
4	0.55250	ens-SLV	Max	-248.053	-1193.513	-5442.6548
4	0.55250	ens-SLV	Max	-248.053	-1193.513	-5442.6548
4	1.10500	ens-SLV	Max	-227.640	-1107.276	-4807.1815
4	1.10500	ens-SLV	Max	-227.640	-1107.276	-4807.1815
4	1.65750	ens-SLV	Max	-207.398	-1023.642	-4218.6353
4	1.65750	ens-SLV	Max	-207.398	-1023.642	-4218.6353
4	2.21000	ens-SLV	Max	-188.050	-942.609	-3675.5783
4	2.21000	ens-SLV	Max	-188.050	-942.609	-3675.5783
4	2.76250	ens-SLV	Max	-169.594	-864.179	-3176.5729
4	2.76250	ens-SLV	Max	-169.594	-864.179	-3176.5729
4	3.31500	ens-SLV	Max	-152.033	-788.351	-2720.1812
4	3.31500	ens-SLV	Max	-152.033	-788.351	-2720.1812
4	3.86750	ens-SLV	Max	-135.365	-715.126	-2304.9655
4	3.86750	ens-SLV	Max	-135.365	-715.126	-2304.9655
4	4.42000	ens-SLV	Max	-119.591	-644.502	-1929.4881
4	4.42000	ens-SLV	Max	-119.591	-644.502	-1929.4881
4	4.97250	ens-SLV	Max	-104.710	-576.481	-1592.3112
4	4.97250	ens-SLV	Max	-104.710	-576.481	-1592.3112
4	5.52500	ens-SLV	Max	-90.723	-511.063	-1291.9971
4	5.52500	ens-SLV	Max	-90.723	-511.062	-1291.9971
4	6.07750	ens-SLV	Max	-77.630	-448.246	-1027.1079
4	6.07750	ens-SLV	Max	-77.630	-448.246	-1027.1079
4	6.63000	ens-SLV	Max	-65.430	-388.032	-796.2060
4	6.63000	ens-SLV	Max	-65.430	-388.032	-796.2060
4	7.18250	ens-SLV	Max	-54.123	-330.420	-597.8535
4	7.18250	ens-SLV	Max	-54.123	-330.420	-597.8535
4	7.73500	ens-SLV	Max	-43.711	-275.410	-430.6128
4	7.73500	ens-SLV	Max	-43.711	-275.410	-430.6128
4	8.28750	ens-SLV	Max	-34.192	-223.003	-293.0460
4	8.28750	ens-SLV	Max	-34.192	-223.003	-293.0460
4	8.84000	ens-SLV	Max	-25.566	-173.198	-183.7154
4	8.84000	ens-SLV	Max	-25.566	-173.198	-183.7154
4	9.39250	ens-SLV	Max	-17.834	-125.995	-101.1833
4	9.39250	ens-SLV	Max	-17.834	-125.995	-101.1833
4	9.94500	ens-SLV	Max	-10.996	-81.394	-44.0118
4	9.94500	ens-SLV	Max	-10.996	-81.394	-44.0118
4	10.49750	ens-SLV	Max	-5.051	-39.396	-10.7633
4	10.49750	ens-SLV	Max	-5.051	-39.396	-10.7633
4	11.05000	ens-SLV	Max	-2.097E-11	-4.389E-11	3.334E-11
4	0.54742	ens-SLV	Min	-279.185	-1194.318	-5448.7199
4	0.55250	ens-SLV	Min	-278.978	-1193.513	-5442.6548
4	0.55250	ens-SLV	Min	-278.978	-1193.513	-5442.6548
4	1.10500	ens-SLV	Min	-256.938	-1107.276	-4807.1815
4	1.10500	ens-SLV	Min	-256.938	-1107.276	-4807.1815
4	1.65750	ens-SLV	Min	-235.069	-1023.642	-4218.6353
4	1.65750	ens-SLV	Min	-235.069	-1023.642	-4218.6353
4	2.21000	ens-SLV	Min	-214.092	-942.609	-3675.5783
4	2.21000	ens-SLV	Min	-214.092	-942.609	-3675.5783
4	2.76250	ens-SLV	Min	-194.009	-864.179	-3176.5729
4	2.76250	ens-SLV	Min	-194.009	-864.179	-3176.5729
4	3.31500	ens-SLV	Min	-174.820	-788.351	-2720.1812
4	3.31500	ens-SLV	Min	-174.820	-788.351	-2720.1812

RELAZIONE DI CALCOLO SEZIONE AD U

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50	D 78 CL	IV 02 00 003	A	68 di 68

4	3.86750	ens-SLV	Min	-156.525	-715.126	-2304.9655
4	3.86750	ens-SLV	Min	-156.525	-715.126	-2304.9655
4	4.42000	ens-SLV	Min	-139.123	-644.502	-1929.4881
4	4.42000	ens-SLV	Min	-139.123	-644.502	-1929.4881
4	4.97250	ens-SLV	Min	-122.615	-576.481	-1592.3112
4	4.97250	ens-SLV	Min	-122.615	-576.481	-1592.3112
4	5.52500	ens-SLV	Min	-107.000	-511.063	-1291.9971
4	5.52500	ens-SLV	Min	-107.000	-511.062	-1291.9971
4	6.07750	ens-SLV	Min	-92.279	-448.246	-1027.1079
4	6.07750	ens-SLV	Min	-92.279	-448.246	-1027.1079
4	6.63000	ens-SLV	Min	-78.451	-388.032	-796.2060
4	6.63000	ens-SLV	Min	-78.451	-388.032	-796.2060
4	7.18250	ens-SLV	Min	-65.517	-330.420	-597.8535
4	7.18250	ens-SLV	Min	-65.517	-330.420	-597.8535
4	7.73500	ens-SLV	Min	-53.477	-275.410	-430.6128
4	7.73500	ens-SLV	Min	-53.477	-275.410	-430.6128
4	8.28750	ens-SLV	Min	-42.330	-223.003	-293.0460
4	8.28750	ens-SLV	Min	-42.330	-223.003	-293.0460
4	8.84000	ens-SLV	Min	-32.077	-173.198	-183.7154
4	8.84000	ens-SLV	Min	-32.077	-173.198	-183.7154
4	9.39250	ens-SLV	Min	-22.717	-125.995	-101.1833
4	9.39250	ens-SLV	Min	-22.717	-125.995	-101.1833
4	9.94500	ens-SLV	Min	-14.251	-81.394	-44.0118
4	9.94500	ens-SLV	Min	-14.251	-81.394	-44.0118
4	10.49750	ens-SLV	Min	-6.679	-39.396	-10.7633
4	10.49750	ens-SLV	Min	-6.679	-39.396	-10.7633
4	11.05000	ens-SLV	Min	-2.099E-11	-4.403E-11	3.327E-11