

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA - PALERMO

U.O. INFRASTRUTTURE SUD

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO DELLA TRATTA GIAMPILIERI – FIUMEFREDDO  
ELABORATI GENERALI

FABBRICATI TECNOLOGICI  
Fabbricato IS - PPT Fermata  
FA00 - Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

SCALA:

-

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

RS2S 00 D 78 CL FA00000 010 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	A. Ingletti	Dic. 2017	S. Balleri F. Fanelli	Dic. 2017	P. Carlesimo <i>Carlesimo</i>	Dic. 2017	D. Tiberti Dic. 2017

ITALFERR S.p.A.  
Consiglio di Amministrazione  
Direzione Generale  
UO Infrastrutture Sud  
PPT - Ing. Daniele Tiberti  
Ordine e gli Ingegneri Prov. di Napoli n. 10878

File: RS2S00D78CLFA0000010A.doc

n. Elab.: 302

## INDICE

1.	INTRODUZIONE .....	3
1.1	DESCRIZIONE DELL'OPERA .....	3
1.2	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	6
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO .....	7
2.1	DOCUMENTI REFERENZIATI.....	7
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI .....	8
3.1	CEMENTO ARMATO.....	8
4.	TERRENO DI FONDAZIONE.....	10
5.	ANALISI DEI CARICHI .....	10
5.1	PESO PROPRIO STRUTTURE.....	11
5.1.1	<i>Solaio di copertura.....</i>	<i>11</i>
5.1.2	<i>Struttura principale in c.a. ....</i>	<i>11</i>
5.2	CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI .....	11
5.3	SOVRACCARICO ACCIDENTALE.....	12
5.4	AZIONE DELLA NEVE .....	12
5.5	AZIONE DEL VENTO .....	14
5.6	AZIONE SISMICA .....	16
5.7	SPETTRI DI RISPOSTA .....	19
5.8	COMBINAZIONI DELLE AZIONI .....	23
6.	CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE.....	24
6.1	DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO .....	24
6.2	SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA .....	24
6.3	SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....	24
7.	CALCOLO DELLA RISPOSTA STRUTTURALE .....	26
7.1	DATI-INPUT DELL'ANALISI .....	26
8.	RISULTATI-OUTPUT DELL'ANALISI .....	33
8.1	RISPOSTA MODALE .....	33
8.2	SPOSTAMENTI DI INTERPIANO ESTREMI .....	34
8.3	DEFORMATE SIGNIFICATIVE DELLA STRUTTURA.....	36
8.4	DIAGRAMMI DEGLI INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI .....	37
9.	VERIFICHE STRUTTURALI .....	40
9.1	VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO.....	40
9.1.1	<i>Verifiche allo stato limite ultimo .....</i>	<i>41</i>
9.1.2	<i>Verifica Stato Limite Tensione di Esercizio.....</i>	<i>41</i>
9.1.3	<i>Verifica Stato Limite di Fessurazione.....</i>	<i>41</i>
9.1.4	<i>Verifica Stato Limite di Deformazione .....</i>	<i>42</i>
9.1.5	<i>Verifiche di resistenza dei solai.....</i>	<i>43</i>
9.2	VERIFICHE PILASTRATE C.A.....	46
9.3	VERIFICHE TRAVATE C.A. ....	75
9.4	VERIFICA FONDAZIONE .....	94
9.4.1	<i>Modellazione del terreno.....</i>	<i>94</i>
9.4.2	<i>Verifiche fondazioni.....</i>	<i>99</i>
10.	VERIFICHE AL FUOCO .....	133
10.1	RESISTENZA AL FUOCO:TRAVI.....	133
10.2	RESISTENZA AL FUOCO:PILASTRI .....	134
10.3	RESISTENZA AL FUOCO:SOLAI.....	134
11.	VERIFICHE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI.....	135
12.	VERIFICA SOLETTA CONTROTERRA.....	135
13.	INCIDENZA ARMATURE .....	136
14.	CONCLUSIONI.....	136

## 1. INTRODUZIONE

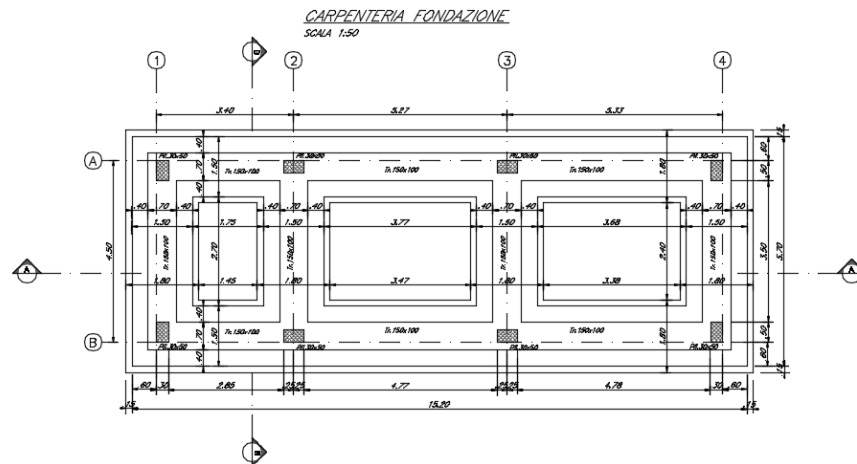
### 1.1 DESCRIZIONE DELL'OPERA

La presente relazione di calcolo ha per oggetto l'analisi e le verifiche strutturali del IS di fermata.

L'edificio è costituito da un piano fuori terra e da una copertura piana.

La struttura è costituita da telai con pilastri e travi in cemento armato avente una pianta rettangolare di dimensioni pari a circa 14.00m x 4.50m. Le travi di copertura "emergenti" hanno sezione 30cm x 40cm. Tutti i pilastri hanno sezione di base di 30 x 50cm. I solai di copertura a campata continua sono tutti costituiti da solaio in lastre di predalles; lo spessore totale del solaio di copertura è di 24 cm e comprende 4 cm di caldana superiore, 16 cm di alleggerimento e 4 cm di pannello di predalle inferiore.

La fondazione prevista è costituita da travi a "T" rovescia di dimensioni 1.5 x 1.0m.



**Figura 1-1. Carpenteria fondazioni.**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	4 di 136

CARPENTERIA COPERTURA  
SCALA 1:50

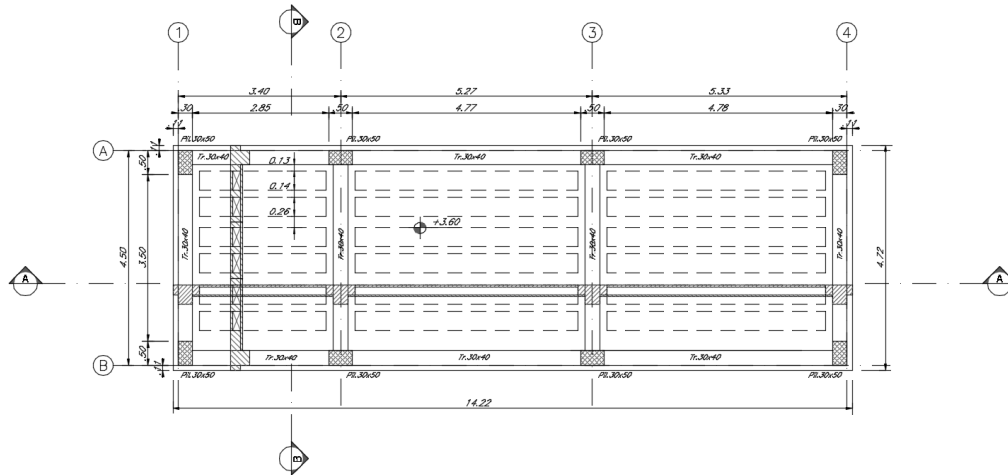


Figura 1-2. Carpenteria copertura.

SEZIONE A-A  
SCALA 1:50

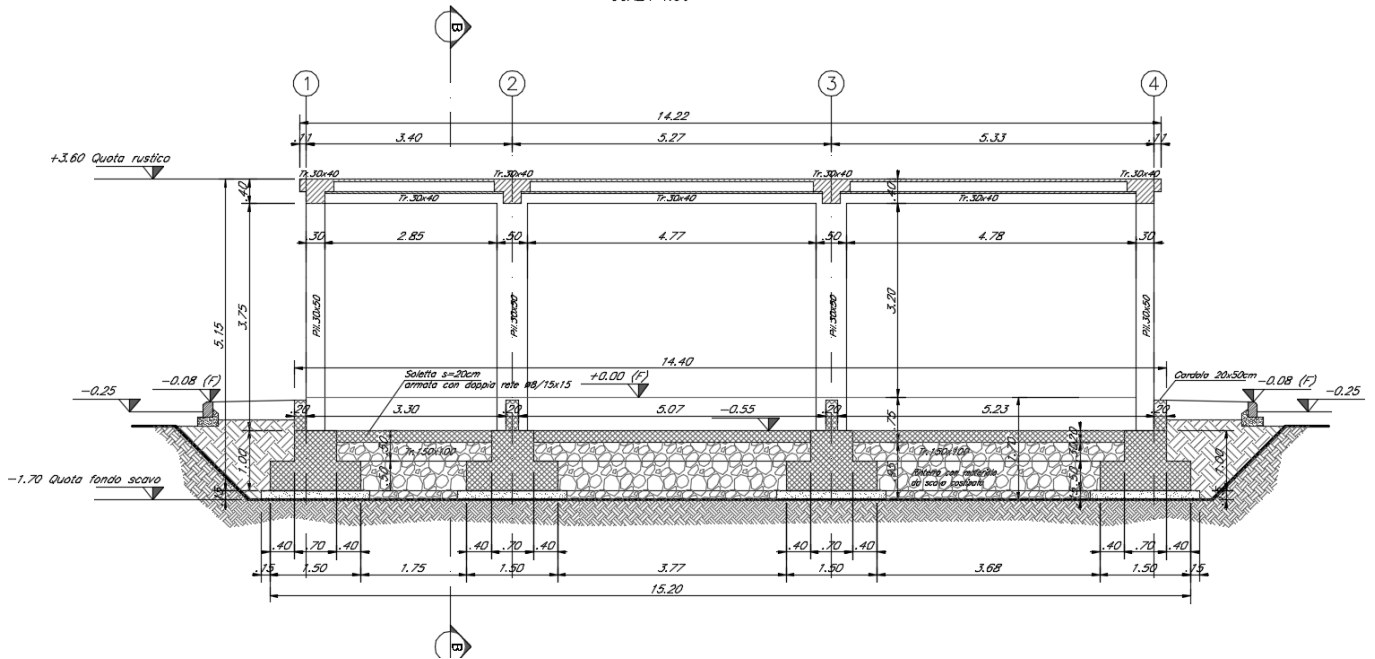


Figura 1-3. Sezione A



## 1.2NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Rif. [1] "Istruzione per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari" (rif. RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A);
- Rif. [2] - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Rif. [3] - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Rif. [4] - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Rif. [5] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [6] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [7] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [8] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni,prestazioni,produzione e conformità;
- Rif. [9] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.

## 2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

### 2.1 DOCUMENTI REFERENZIATI

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

La normativa cui viene fatto riferimento nelle fasi di calcolo e progettazione è la seguente:

- Rif. [10] "Istruzione per la progettazione e l'esecuzione dei ponti ferroviari" (rif. RFI-DTC-ICI-PO-SP-INF-001-A);
- Rif. [11] - Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni - D.M. 14-01-08 (NTC-2008);
- Rif. [12] - Circolare n. 617 del 2 febbraio 2009 - Istruzioni per l'Applicazione Nuove Norme Tecniche Costruzioni di cui al Decreto Ministeriale 14 gennaio 2008;
- Rif. [13] - Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20/03/2003 . Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica;
- Rif. [14] - Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 21/10/2003;
- Rif. [15] - Eurocodice 2: Progettazione delle strutture in calcestruzzo – Parte 1.1: Regole generali e regole per gli edifici.
- Rif. [16] - UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:Regole generali e regole per gli edifici;
- Rif. [17] - UNI EN 206-1/2001 - Calcestruzzo. Specificazioni,prestazioni,produzione e conformità;
- Rif. [18] - UNI EN 1998-5 – Fondazioni ed opere di sostegno.

### 3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

#### 3.1 CEMENTO ARMATO

##### 3.1.1 Calcestruzzo

Si riportano di seguito due tabelle riepilogative del tipo e delle caratteristiche del calcestruzzo adottato per i diversi elementi strutturali:

	Solaio in lastre predalles	Struttura in elevazione	Fondazioni
Classe di resistenza	C28/35	C28/35	C28/35
Classe di esposizione	XC3	XC3	XC2
Condizioni ambientali	ordinarie	ordinarie	ordinarie
Rapporto acqua/cemento		0,55	0,60

		Solaio in lastre predalles	Struttura in elevazione	Fondazioni
$R_{ck}$	(N/mm <sup>2</sup> )	35	35	35
$f_{ck}$	(N/mm <sup>2</sup> )	29	29	29
$f_{cm}$	(N/mm <sup>2</sup> )	37	37	37
$\alpha_{cc}$	(-)	0,85	0,85	0,85
$\gamma_c$	(-)	1,5	1,5	1,5
$f_{cd}$	(N/mm <sup>2</sup> )	16.46	16.46	16.46
$f_{ctm}$	(N/mm <sup>2</sup> )	2.80	2.80	2.80
$E_c$	(N/mm <sup>2</sup> )	32588	32588	32588

Dove:

$R_{ck}$  = Resistenza cubica caratteristica a compressione

$f_{ck} = 0.83 \cdot R_{ck}$  = Resistenza cilindrica caratteristica

$f_{cm} = f_{ck} + 8$  (N/mm<sup>2</sup>) = Resistenza cilindrica media a compressione

$\alpha_{cc}$  = Coefficiente per effetti a lungo termine e sfavorevoli:  $\alpha_{cc}$  (t > 28gg) = 0.85

$\gamma_c = 1.5$ ; viene ridotto a 1.4 per produzioni continuative di elementi o strutture soggette a controllo continuativo del calcestruzzo dal quale risulti un coefficiente di variazione (rapporto tra scarto quadratico medio e valore medio della resistenza) non superiore al 10%.

$f_{cd} = \frac{\alpha_{cc} \cdot f_{ck}}{\gamma_c}$  = Resistenza di calcolo a compressione

$f_{ctm} = 0.3 \cdot (f_{ck})^{2/3}$  [per classi  $\leq$  C50/60] = Resistenza cilindrica media a trazione

$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$  = Resistenza cilindrica caratteristica a trazione



$$f_{ctd} = \frac{f_{ctk}}{\gamma_c} = \text{Resistenza di calcolo a trazione}$$

$$f_{cfm} = 1.2 \cdot f_{ctm} = \text{Resistenza media a trazione per flessione}$$

$$f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{cfm} = \text{Resistenza cilindrica caratteristica a trazione}$$

$$E_{cm} = 22000 \cdot \left( \frac{f_{cm}}{10} \right)^{0.3} = \text{Modulo Elastico}$$

#### Coefficiente di Poisson:

Secondo quanto prescritto al punto 11.2.10.4 della NTC2008, per il coefficiente di Poisson può adottarsi, a seconda dello stato di sollecitazione, un valore compreso tra 0 (calcestruzzo fessurato) e 0.2 (calcestruzzo non fessurato).

#### Coefficiente di dilatazione termica:

In sede di progettazione, o in mancanza di una determinazione sperimentale diretta, per il coefficiente di dilatazione termica del calcestruzzo può assumersi un valore medio pari a  $10 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$  (NTC2008 – 11.2.10.5).

#### 3.1.2

#### 3.1.3 *Acciaio d'armatura in barre tonde ad aderenza migliorata*

Si adotta acciaio tipo B450C come previsto al punto 11.3.2.1 delle NTC2008, per il quale si possono assumere le seguenti caratteristiche:

#### Resistenza a trazione – compressione:

$$f_{tk} = 540 \text{ N/mm}^2 = \text{Resistenza caratteristica di rottura}$$

$$f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2 = \text{Resistenza caratteristica a snervamento}$$

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = 391.3 \text{ N/mm}^2 = \text{Resistenza di calcolo}$$

dove:

$$\gamma_s = 1.15 = \text{Coefficiente parziale di sicurezza relativo all'acciaio.}$$

$$\text{Modulo Elastico: } E_s = 210000 \text{ N/mm}^2$$

#### 3.1.4 *Durabilità strutturale delle opere in c.a.*

La durabilità di un'opera dipende dalle condizioni ambientali e dalle azioni di tipo chimico-fisiche che possono interessare gli elementi strutturali nell'arco della vita utile della struttura. Tali azioni, non prese in conto nell'analisi strutturale, richiedono un'opportuna scelta del materiale strutturale ed adeguate disposizioni costruttive.

Il requisito di durabilità si ritiene soddisfatto quando la struttura, per il periodo di vita previsto, è in grado di assolvere le sue funzioni senza limitazioni d'uso essendo soggetta solo a manutenzione ordinaria.

Per ottenere strutture durabili la EN 206-1:2006 richiede che siano soddisfatti i seguenti criteri per i componenti realizzati in c.a.:

- classificazione degli elementi strutturali in idonee classi di esposizione;

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	10 di 136

- impiego di calcestruzzo di adeguata composizione;
- protezione dell'armatura metallica

Le condizioni ambientali prevalenti degli elementi strutturali, le tipologie di calcestruzzi ed i copri ferri minimi adottati, sono riportate nella seguente tabella:

Elemento	Classe di esposizione ambientale	Consistenza	Rapp. Min A/C	Descrizione dell'ambiente	Rck [MPa]	Copriferro minimo [mm]	Copriferro adottato [mm]	Dmax inerte mm
Opere di fondazione	XC2	S3	0.55	Umidità moderata	25/30	20	30	20
Travi e pilastri	XC3	S3	0.55	Umidità moderata	28/35	30	30	20
Setti e piastre	XC3	S3	0.55	Umidità moderata	28/35	30	30	20

Secondo le prescrizioni delle NTC 2008, Tab. 4.1.III

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

Per le classi XC2 e XC3 ricadiamo in condizioni ordinarie.

Scelta degli stati limite di fessurazione secondo la Tab. 4.1.IV delle NTC 2008

Gruppi di esigenze	Condizioni ambientali	Combinazione di azioni	Armatura			
			Sensibile		Poco sensibile	
			Stato limite	$w_d$	Stato limite	$w_d$
a	Ordinarie	frequente	sp. fessure	$\leq w_3$	sp. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	sp. fessure	$\leq w_2$	sp. fessure	$\leq w_1$
b	Aggressive	frequente	sp. fessure	$\leq w_1$	sp. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	sp. fessure	$\leq w_1$
c	Molto aggressive	frequente	formazione fessure	-	sp. fessure	$\leq w_1$
		quasi permanente	decompressione	-	sp. fessure	$\leq w_1$

Avendo armature poco sensibili abbiamo:

Limite di apertura delle fessure per Combinazione di azioni frequente  $\leq w_3 = 0.4 \text{ mm}$

Limite di apertura delle fessure per Combinazione di azioni quasi perm.  $\leq w_2 = 0.3 \text{ mm}$

#### Prove sui materiali

La costruzione delle strutture dovrà essere eseguita nel rispetto delle specifiche d'istruzione tecnica FS 44/M - REV. A DEL 10/04/00.

#### **4. TERRENO DI FONDAZIONE**

Per le caratteristiche meccaniche dei rilevati, cautelativamente, si assumono i seguenti parametri:

peso volume  $\gamma = 20 \text{ kN/m}^3$ ;  
 angolo d'attrito  $\phi' = 38^\circ$ ;  
 coesione efficace  $c' = 0.0 \text{ kPa}$ .

#### **5. ANALISI DEI CARICHI**

Come prescritto dalle NTC2008, sono state considerate agenti sulla struttura le seguenti condizioni di carico elementari, combinate tra loro in modo da determinare gli effetti più sfavorevoli ai fini delle verifiche dei singoli elementi strutturali:

- peso proprio strutture;
- carichi permanenti non strutturali;
- sovraccarico variabile;
- azione sismica;
- azione del vento;
- azione della neve;

## 5.1 PESO PROPRIO STRUTTURE

### 5.1.1 Solaio di copertura

I solai di copertura a campata continua sono tutti costituiti da solaio in lastre di predalles; lo spessore totale del solaio di copertura è di 24 cm e comprende 4 cm di caldana superiore, 16 cm di alleggerimento e 4 cm di pannello di predalle inferiore.

Peso totale a metro quadrato è calcolato automaticamente dal software.

### 5.1.2 Struttura principale in c.a.

Il peso proprio delle travi, dei pilastri, delle piastre e della platea, viene calcolato automaticamente dal programma considerando il peso specifico del cemento armato pari a :

$$\gamma_{c.a.} = 25 \text{ kN/m}^3$$

## 5.2 CARICHI PERMANENTI NON STRUTTURALI

- Copertura

SOLAIO COPERTURA - D3					
n°	Descrizione	Spessore [mm]	Densità [kN/m <sup>3</sup> ]	Carico [kN/m <sup>2</sup> ]	Note
1	Doppia guaina	10.0	10.0	0.100	
2	Massetto delle pendenze	80.0	20.0	1.60	
3	Isolamento	50.0	0.2	0.01	
4	Intonaco intradosso	20.0	20.0	0.40	
6	Controsoffitto			0.10	
<b>Totale carico</b>				<b>2.21</b>	

- Tamponatura esterna

TAMPONATURE - V04							
n°	Descrizione		Tipo	Densità [kN/m <sup>3</sup> ]	Altezza del muro [m]	Peso [kN/m <sup>2</sup> ]	Carichi [kN/m]
	Tipologia	Spessore [m]					
1	Rivestimento cls	0.040		25	3.75	1.00	3.75
2	Blocchi cavi in CLS vibrocompresso	0.300		12	3.75	3.60	13.50
3	Intonaco	0.020		20	3.75	0.40	1.50
						<b>Tot:</b>	<b>5.00 18.75</b>

### 5.3 SOVRACCARICO ACCIDENTALE

- Carichi variabili agenti in copertura

Il sovraccarico assunto per la copertura è pari a 0,50 kN/m<sup>2</sup>.

### 5.4 AZIONE DELLA NEVE

Le azioni della neve sono definite secondo il capitolo 3.4 delle NTC2008.

**CALCOLO DELL'AZIONE DELLA NEVE**

<input type="checkbox"/>	<b>Zona I - Alpina</b> Aosta, Belluno, Bergamo, Biella, Bolzano, Brescia, Como, Cuneo, Lecco, Pordenone, Sondrio, Torino, Trento, Udine, Verbania, Vercelli, Vicenza.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,39 [1+(a_s/728)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	<b>Zona I - Mediterranea</b> Alessandria, Ancona, Asti, Bologna, Cremona, Forlì-Cesena, Lodi, Milano, Modena, Novara, Parma, Pavia, Pesaro e Urbino, Piacenza, Ravenna, Reggio Emilia, Rimini, Treviso, Varese.	$q_{sk} = 1,50 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 1,35 [1+(a_s/602)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
<input type="checkbox"/>	<b>Zona II</b> Arezzo, Ascoli Piceno, Bari, Campobasso, Chieti, Ferrara, Firenze, Foggia, Genova, Gorizia, Imperia, Isernia, La Spezia, Lucca, Macerata, Mantova, Massa Carrara, Padova, Perugia, Pescara, Pistoia, Prato, Rovigo, Savona, Teramo, Trieste, Venezia, Verona.	$q_{sk} = 1,00 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,85 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Zona III</b> Agrigento, Avellino, Benevento, Brindisi, Cagliari, Catanisetta, Carbonia-Iglesias, Caserta, Catania, Catanzaro, Cosenza, Crotone, Enna, Frosinone, Grosseto, L'Aquila, Latina, Lecce, Livorno, Matera, Medio Campidano, Messina, Napoli, Nuoro, Ogliastra, Olbia Tempio, Oristano, Palermo, Psa, Potenza, Ragusa, Reggio Calabria, Rieti, Roma, Salerno, Sassari, Siena, Siracusa, Taranto, Terni, Trapani, Vibo Valentia, Viterbo.	$q_{sk} = 0,60 \text{ kN/mq}$ $q_{sk} = 0,51 [1+(a_s/481)^2] \text{ kN/mq}$	$a_s \leq 200 \text{ m}$ $a_s > 200 \text{ m}$

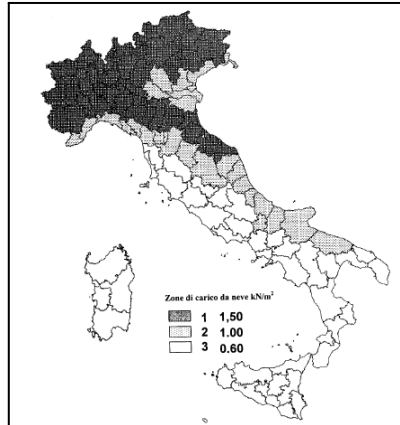
$q_s$  (carico neve sulla copertura [N/mq]) =  $\mu \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$   
 $\mu$  (coefficiente di forma)  
 $q_{sk}$  (valore caratteristico della neve al suolo [kN/mq])  
 $C_E$  (coefficiente di esposizione)  
 $C_t$  (coefficiente termico)

**Valore caratteristico della neve al suolo**

$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])	70
$q_{sk}$ (val. caratt. della neve al suolo [kN/mq])	0,60

**Coefficiente termico**

Il coefficiente termico può essere utilizzato per tener conto della riduzione del carico neve a causa dello scioglimento della stessa, causata dalla perdita di calore della costruzione. Tale coefficiente tiene conto delle proprietà di isolamento termico del materiale utilizzato in copertura. In assenza di uno specifico e documentato studio, deve essere utilizzato  $C_t = 1$ .



**Coefficiente di esposizione**

Topografia	Descrizione	$C_E$
Normale	Aree in cui non è presente una significativa rimozione di neve sulla costruzione prodotta dal vento, a causa del terreno, altre costruzioni o alberi.	1

**Valore del carico della neve al suolo**

$q_s$ (carico della neve al suolo [kN/mq])	0,60
--	------

**Valore del carico della neve al suolo**

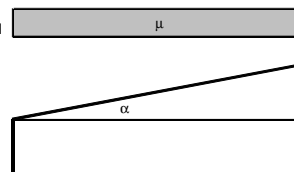
$q_s$ (carico della neve al suolo [kN/mq])	0,60
--	------

**Coefficiente di forma (copertura ad una falda)**

$\alpha$ (inclinazione falda [°])	0
-----------------------------------	---

$\mu$	0,8
-------	-----

0,48 kN/mq



**5.5 AZIONE DEL VENTO**

*Pressione del vento:*

**CALCOLO DELL'AZIONE DEL VENTO**

4) Sicilia e provincia di Reggio Calabria

Zona	$v_{b,0}$ [m/s]	$a_0$ [m]	$k_a$ [1/s]
4	28	500	0.02
$a_s$ (altitudine sul livello del mare [m])			70
$T_R$ (Tempo di ritorno)			75
$v_b = v_{b,0}$ per $a_s \leq a_0$			
$v_b = v_{b,0} + k_a (a_s - a_0)$ per $a_0 < a_s \leq 1500$ m			
$v_b$ ( $T_R = 50$ [m/s])			28.000
$\alpha_R$ ( $T_R$ )			1.02346
$v_b$ ( $T_R$ ) = $v_b \times \alpha_R$ [m/s]			28.657


$p$  (pressione del vento [N/mq]) =  $q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d$

$q_b$  (pressione cinetica di riferimento [N/mq])

$c_e$  (coefficiente di esposizione)

$c_p$  (coefficiente di forma)

$c_d$  (coefficiente dinamico)



**Figura 3.3.1 – Mappa delle zone in cui è suddiviso il territorio italiano**

**Pressione cinetica di riferimento**

$q_b = 1/2 \cdot \rho \cdot v_b^2$  ( $\rho = 1,25$  kg/mc)

$q_b$ [N/mq]	513.26
--------------	--------

**Coefficiente di forma**

E' il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento. Il suo valore può essere ricavato da dati sull'aggi di opportuna documentazione o da prove sperimentali in galleria del vento.

**Coefficiente dinamico**

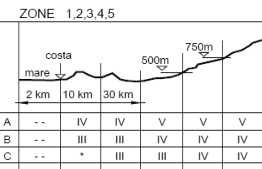
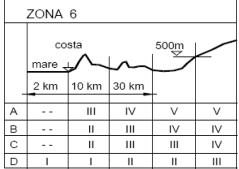

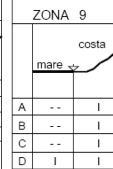
Esso può essere assunto autotivamente pari ad 1 nelle costruzioni di tipologia ricorrente, quali gli edifici di forma regolare non eccedenti 80 m di altezza ed i capannoni industriali, oppure può essere determinato mediante analisi specifiche o facendo riferimento a dati di comprovata affidabilità.

**Coefficiente di esposizione**

Classe di rugosità del terreno

D) Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi,....)

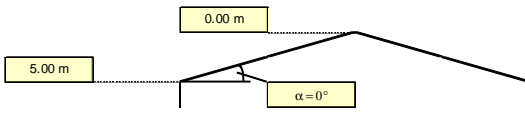
**Categoria di esposizione**

ZONE 1,2,3,4,5	ZONE 6	ZONE 7,8	ZONE 9																																																																																
 <table border="1"> <tr><td>A</td><td>--</td><td>IV</td><td>IV</td><td>V</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>B</td><td>--</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td><td>IV</td></tr> <tr><td>C</td><td>--</td><td>*</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td></tr> <tr><td>D</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td><td>**</td></tr> </table> <p>* Categoria II in zona 1,2,3,4 Categoria III in zona 5 ** Categoria III in zona 2,3,4,5 Categoria IV in zona 1</p>	A	--	IV	IV	V	V	V	B	--	III	III	IV	IV	IV	C	--	*	III	III	IV	IV	D	I	II	II	II	III	**	 <table border="1"> <tr><td>A</td><td>--</td><td>III</td><td>IV</td><td>V</td><td>V</td></tr> <tr><td>B</td><td>--</td><td>II</td><td>III</td><td>IV</td><td>IV</td></tr> <tr><td>C</td><td>--</td><td>II</td><td>III</td><td>III</td><td>IV</td></tr> <tr><td>D</td><td>I</td><td>I</td><td>II</td><td>II</td><td>III</td></tr> </table>	A	--	III	IV	V	V	B	--	II	III	IV	IV	C	--	II	III	III	IV	D	I	I	II	II	III	 <table border="1"> <tr><td>A</td><td>--</td><td>--</td><td>IV</td></tr> <tr><td>B</td><td>--</td><td>--</td><td>IV</td></tr> <tr><td>C</td><td>--</td><td>--</td><td>III</td></tr> <tr><td>D</td><td>I</td><td>II</td><td>*</td></tr> </table> <p>* Categoria II in zona 8 Categoria III in zona 7</p>	A	--	--	IV	B	--	--	IV	C	--	--	III	D	I	II	*	 <table border="1"> <tr><td>A</td><td>--</td><td>I</td></tr> <tr><td>B</td><td>--</td><td>I</td></tr> <tr><td>C</td><td>--</td><td>I</td></tr> <tr><td>D</td><td>I</td><td>I</td></tr> </table>	A	--	I	B	--	I	C	--	I	D	I	I
A	--	IV	IV	V	V	V																																																																													
B	--	III	III	IV	IV	IV																																																																													
C	--	*	III	III	IV	IV																																																																													
D	I	II	II	II	III	**																																																																													
A	--	III	IV	V	V																																																																														
B	--	II	III	IV	IV																																																																														
C	--	II	III	III	IV																																																																														
D	I	I	II	II	III																																																																														
A	--	--	IV																																																																																
B	--	--	IV																																																																																
C	--	--	III																																																																																
D	I	II	*																																																																																
A	--	I																																																																																	
B	--	I																																																																																	
C	--	I																																																																																	
D	I	I																																																																																	

Zona	Classe di rugosità	$a_s$ [m]
4	D	70

Cat. Esposiz.	$k_f$	$z_0$ [m]	$z_{min}$ [m]	$c_1$
I	0.17	0.01	2	1

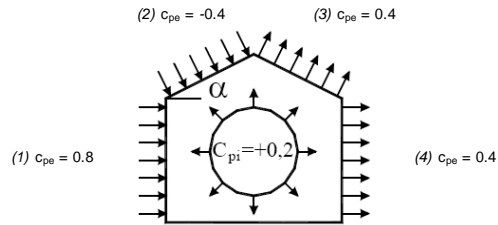
$z$ [m]	$c_e$
$z \leq 2$	1.883
$z = 5$	2.373
$z = 0$	1.883



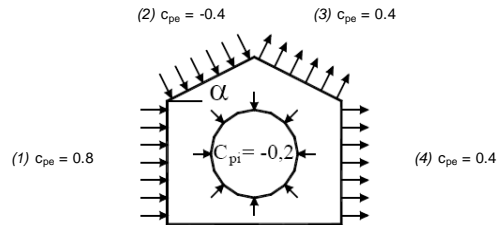
Coefficiente di forma (Edificio aventi una parete con aperture di superficie < 33% di quella totale)

Strutture stagne

(1)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0.80	0.975
(2)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	-0.40	-0.387
(3)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0.40	0.387
(4)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0.40	0.487

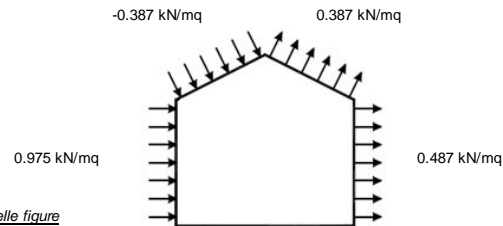


(1)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0.80	0.975
(2)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	-0.40	-0.387
(3)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0.40	0.387
(4)	$c_p$	$p$ [kN/mq]
	0.40	0.487



Combinazione più sfavorevole:

	$p$ [kN/mq]
(1)	0.975
(2)	-0.387
(3)	0.387
(4)	0.487



**N.B.** Se  $p$  (o  $c_{pe}$ ) è > 0 il verso è concorde con le frecce delle figure

	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b> RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
	FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	<b>COMMESSA</b> RS2S	<b>LOTTO</b> 00	<b>CODIFICA</b> D78CL	<b>DOCUMENTO</b> FA 00 00 010	<b>REV.</b> A

## 5.6 AZIONE SISMICA

Per la definizione dell'azione sismica sono necessarie delle valutazioni preliminari relative alle seguenti caratteristiche proprie della costruzione (2.4 – NTC2008):

- Vita Nominale ( $V_N$ );
- Classe d'uso ( $C_u$ );
- Periodo di Riferimento ( $V_R$ ).

Il periodo di riferimento per l'azione sismica si valuta mediante la seguente espressione:

$$V_R = V_N \cdot C_u$$

dove  $C_u$  è il coefficiente d'uso, che per classe d'uso III risulta pari a 1.5.

Pertanto il periodo di riferimento per la struttura in esame risulta di 75 anni.

Le azioni sismiche di progetto, in base alle quali valutare il rispetto dei diversi stati limite considerati, si definiscono a partire dalla "pericolosità sismica di base" del sito di costruzione, classificato come zona 4 ai sensi dell'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003. La pericolosità sismica è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa  $a_g$ , nonché di ordinate dello spettro di risposta elastico in accelerazione ad essa corrispondente, con riferimento a prefissata probabilità di eccedenza  $P_{VR}$  nel periodo di riferimento  $V_R$  (3.2 – NTC2008).

La normativa NTC2008 definisce le forme spettrali, per ciascuna delle probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ , a partire dai valori dei seguenti parametri su sito di riferimento rigido orizzontale:

- $a_g$  – Accelerazione orizzontale massima al sito;
- $F_0$  – Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale;
- $T_C^*$  - Periodo d'inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale.

Nei confronti delle azioni sismiche si definiscono due stati limite di esercizio e due ultimi, che sono individuati riferendosi alle prestazioni della costruzione nel suo complesso (3.2.1 – NTC2008), ai quali corrispondono i seguenti valori dei parametri precedentemente definiti:

Ai fini della definizione dell'azione sismica di progetto, si rende necessario valutare l'effetto della risposta sismica locale mediante specifiche analisi. In assenza di tali analisi, per la definizione dell'azione sismica si può far riferimento a un approccio semplificato, che si basa sull'individuazione di categorie di sottosuolo di riferimento (Tab. 3.2.II e 3.2.III – NTC2008).

Per il fabbricato in esame si fa riferimento ad un sottosuolo di categoria B.

La nuova normativa tecnica ripone particolare attenzione anche nei confronti delle condizioni topografiche del sito in esame. Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali si può far riferimento alla classificazione proposta dalla norma (Tab. 3.2.IV – NTC2008).

Nel caso in esame si assume una categoria topografica  $T_1$ .

Ai fini delle NTC2008 l'azione sismica è caratterizzata da 3 componenti traslazionali, due orizzontali contrassegnate da X ed Y ed una verticale contrassegnata da Z, da considerare tra loro indipendenti (3.2.3 – NTC2008). Lo spettro di risposta elastico in accelerazione è espresso da una forma spettrale (spettro normalizzato) riferita ad uno smorzamento convenzionale del 5%, moltiplicata per il valore dell'accelerazione orizzontale massima  $a_g$  su sito di riferimento rigido



orizzontale. Sia la forma spettrale che il valore di  $a_g$  variano al variare della probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$ .

Lo spettro di risposta elastico orizzontale è descritto dalle seguenti espressioni, riportate al punto 3.2.3.2.1 – NTC2008:

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

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

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

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

Poiché il fabbricato è dotato di solai che presentano luce inferiore a 8 m, non è stata considerata la componente verticale dell'azione sismica, come stabilito al punto 7.2.1 delle NTC2008:

“La componente verticale deve essere considerata solo in presenza di elementi pressoché orizzontali con luce superiore a 20 m, elementi precompressi (con l'esclusione dei solai di luce inferiore a 8 m), elementi a mensola di luce superiore a 4 m, strutture di tipo spingente, pilastri in falso, edifici con piani sospesi, ponti, costruzioni con isolamento nei casi specificati in § 7.10.5.3.2 e purché il sito nel quale la costruzione sorge non ricada in zona 3 o 4.”

Agli stati limite ultimi le capacità dissipative delle strutture possono essere considerate attraverso una riduzione delle forze elastiche, tenendo conto in modo semplificato della capacità dissipativa anelastica della struttura, della sua sovreresistenza, dell'incremento del suo periodo proprio a seguito delle plasticizzazioni. In tal caso lo spettro di progetto da utilizzare, sia per le componenti orizzontali, sia per la componente verticale, è lo spettro elastico corrispondente riferito alla probabilità di superamento nel periodo di riferimento  $P_{VR}$  considerata con le ordinate ridotte sostituendo nelle formule 3.2.4 - NTC2008  $\eta$  con  $1/q$ , dove  $q$  è il fattore di struttura.

Il valore del fattore di struttura  $q$  da utilizzare per ciascuna direzione dell'azione sismica, dipende dalla tipologia strutturale, dal suo grado di iperstaticità e dai criteri di progettazione adottati e prende in conto le non linearità di materiale. Esso può essere calcolato mediante la seguente espressione:

$$q = q_0 \cdot K_R$$

dove:

$q_0$  è il valore massimo del fattore di struttura

$K_R$  è un fattore che dipende dalle caratteristiche di regolarità in altezza della costruzione.

Un problema importante è la scelta del valore base del coefficiente di comportamento  $q_0$ , che risulta legato alla tipologia strutturale ed al livello di duttilità attesa. Osservando le tipologie strutturali riportate al punto 7.4.3.1 – NTC2008 si evince che l'edificio in esame può essere riconducibile ad un sistema a telaio.

Per quanto riguarda il livello di duttilità attesa, si stabilisce di progettare il fabbricato in accordo con un comportamento strutturale dissipativo caratterizzato da Classe di Duttilità bassa (CD“B”).

Pertanto, in base alla tabella 7.4.I delle NTC 2008, il coefficiente di comportamento  $q_0$  può essere valutato come segue:

$$q_0 = 3.0 \cdot \frac{\alpha_u}{\alpha_1}$$

Trattandosi di una struttura a telaio ad un solo piano, in accordo con il paragrafo 7.4.3.2 delle NTC 2008, si assume:

$$\alpha_u / \alpha_1 = 1.1$$

La costruzione risulta REGOLARE IN PIANTA in quanto soddisfa il requisito b) riportato nel paragrafo 7.2.2 delle NTC 2008; essendo, poi, la struttura anche REGOLARE IN ALTEZZA si può assumere  $K_R=1$ . Pertanto il fattore di struttura al quale si farà riferimento per la definizione dello spettro di progetto è  $q = 3.3$ .

Per una costruzione di Classe III, devono essere effettuate le verifiche riportate nella seguente tabella, estrapolata dalla tabella C7.1.I contenuta nella Circolare 2009:

Stato limite	Descrizione della prestazione	Riferimento norme D.M.14/01/2008	$\eta$
SLD	Resistenza degli elementi strutturali	§7.3.7.1	$2/3 \eta$
SLV	Resistenza delle strutture	§7.3.6.1	$1/q$

### 5.7 SPETTRI DI RISPOSTA

Si riportano al seguito gli spettri di progetto agli stati limite SLO, SLD e SLV :

La struttura in oggetto è prevista in varie stazioni della linea, l'azione sismica massima si ha per la stazione di Nizza di Sicilia:

**FASE 2. SCELTA DELLA STRATEGIA DI PROGETTAZIONE**

Vita nominale della costruzione (in anni) -  $V_n$   info

Coefficiente d'uso della costruzione -  $c_u$   info

Valori di progetto

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

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

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

**Elaborazioni**

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

**Strategia di progettazione**



**LEGENDA GRAFICO**

- Strategia per costruzioni ordinarie
- Strategia scelta

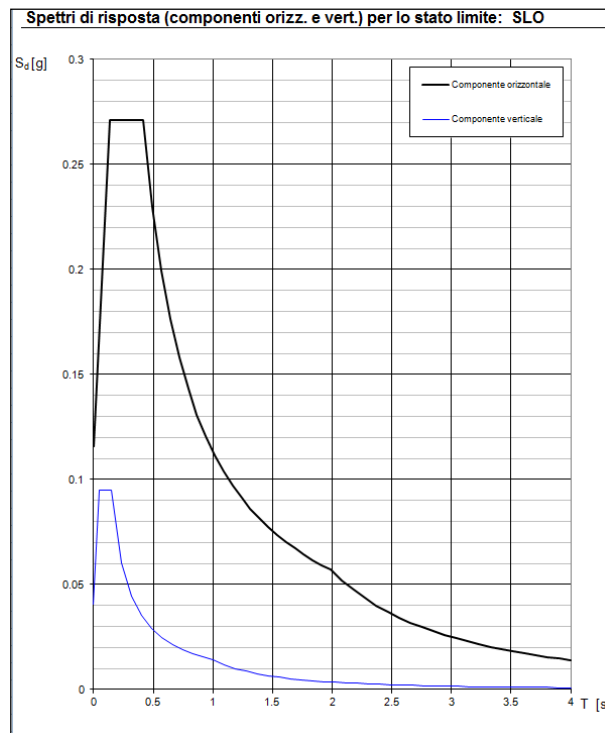
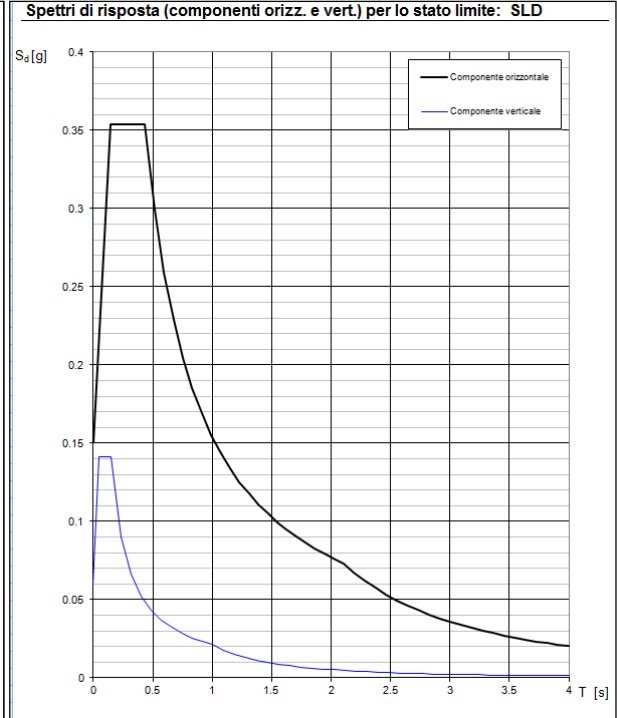
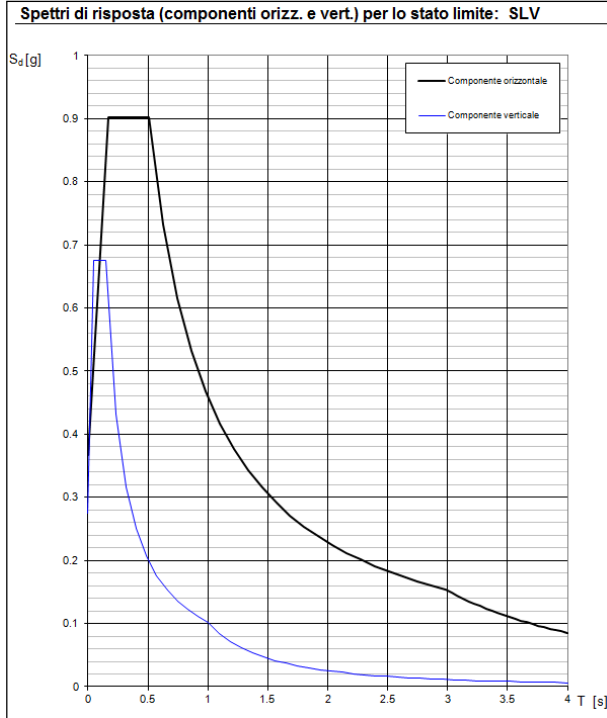
INTRO
FASE 1
FASE 2
FASE 3

#### Valori dei parametri $a_g$ , $F_o$ , $T_C^*$ per i periodi di ritorno $T_R$

SLATO LIMITE	$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
SLO	68	0.097	2.338	0.299
SLD	113	0.126	2.345	0.314
SLV	1068	0.346	2.459	0.381
SLC	2193	0.457	2.482	0.420

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	20 di 136

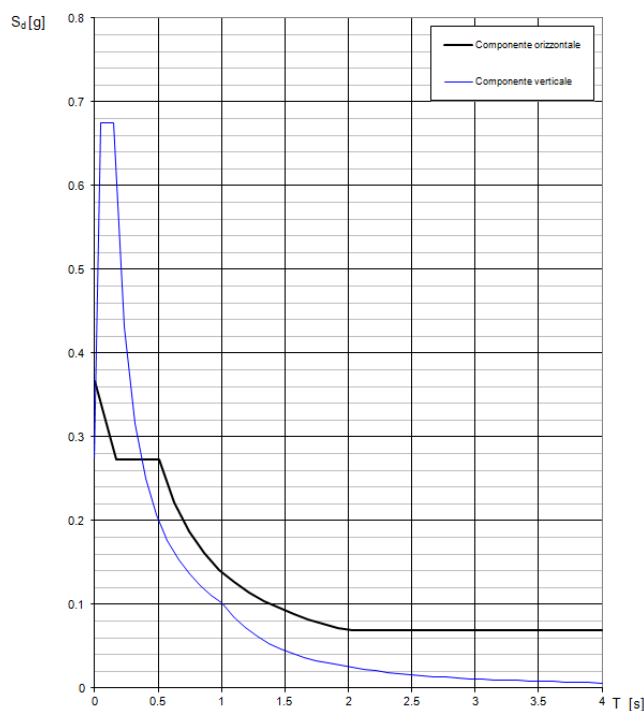


### Confronti spettri SLV-SLD

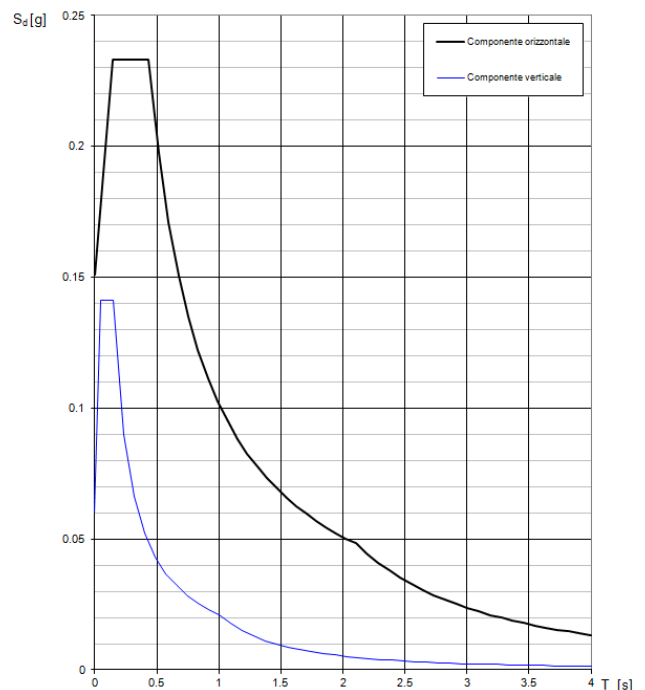
Vengono confrontati lo spettro Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 7.3.7.1 (a destra) e Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5 (a sinistra).

Questo confronto tra spettri è valido anche per l'altra componente orizzontale, essendo coincidente.

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



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



Gli effetti dell'azione sismica vengono valutati tenendo conto delle masse associate ai carichi gravitazionali dovuti al peso proprio ( $G_1$ ), ai sovraccarichi permanenti ( $G_2$ ) e a un'aliquota ( $\psi_{2j}$ ) dei sovraccarichi accidentali ( $Q_{kj}$ ):

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} \cdot Q_{kj}$$

I valori dei coefficienti  $\psi_{2j}$  sono riportati nella Tabella 2.5.I – NTC2008. Nel caso in esame i sovraccarichi accidentali che possono essere sottoposti ad eccitazione sismica sono:

- per il solaio di copertura, la neve ed il vento presentano  $\psi_{2j} = 0$ ;
- per il solaio di calpestio (dove presente), il sovraccarico variabile agente presenta  $\psi_{2j} = 0.80$ .

Per tener conto della variabilità spaziale del moto sismico, nonché di eventuali incertezze nella localizzazione delle masse, al centro di massa deve essere attribuita un'eccentricità accidentale rispetto alla sua posizione quale deriva dal calcolo. Per gli edifici, gli effetti dell'eccentricità accidentale del centro di massa possono essere determinati mediante l'applicazione di carichi statici costituiti da momenti torcenti di valore pari alla risultante orizzontale della forza agente al piano, moltiplicata per l'eccentricità accidentale del baricentro delle masse rispetto alla sua posizione di calcolo. In

assenza di più accurate determinazioni l'eccentricità accidentale in ogni direzione non può essere considerata inferiore a 0.05 volte la dimensione dell'edificio misurata perpendicolarmente alla direzione di applicazione dell'azione sismica.

Come metodo di analisi per determinare gli effetti dell'azione sismica si è scelto di utilizzare l'analisi dinamica lineare o analisi modale con spettro di risposta, nella quale l'equilibrio è trattato dinamicamente e l'azione sismica è modellata direttamente attraverso lo spettro di progetto.

L'analisi dinamica lineare consiste:

- nella determinazione dei modi di vibrare della costruzione (analisi modale);
- nel calcolo degli effetti dell'azione sismica, rappresentata dallo spettro di risposta di progetto, per ciascuno dei modi di vibrare individuati;
- nella combinazione di questi effetti.

Come prescritto dalle NTC 2008 al paragrafo 7.3.3.1, devono essere considerati tutti i modi di vibrare con massa partecipante significativa. E' opportuno a tal riguardo considerare tutti i modi con massa partecipante superiore al 5% e comunque un numero di modi la cui massa partecipante totale sia superiore all'85%. Per la combinazione degli effetti relativi ai singoli modi, deve essere utilizzata una combinazione quadratica completa (CQC) degli effetti relativi a ciascun modo, secondo quanto definito al punto 7.3.3.1 delle NTC2008.

La risposta della struttura viene calcolata separatamente per ciascuna delle due componenti dell'azione sismica orizzontale; gli effetti sulla struttura, in termini di sollecitazioni e spostamenti, sono poi combinati applicando le seguenti espressioni:

$$1.00 \cdot E_x + 0.30 \cdot E_y$$

$$1.00 \cdot E_y + 0.30 \cdot E_x$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
	FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>D78CL</b>	DOCUMENTO <b>FA 00 00 010</b>	REV. <b>A</b>

## 5.8 COMBINAZIONI DELLE AZIONI

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni (2.5.3 – NTC2008).

- 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 caratteristica (frequente), generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

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

- Combinazione caratteristica (quasi permanente), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine (SLE):

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

- 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:

- 1) Azioni Permanenti (G);
- 2) Azioni Variabili (Q);
- 3) Azioni di Precompressione (P);
- 4) Azioni Eccezionali (A);
- 5) Azioni Sismiche (E);

Le combinazioni delle azioni che sono state adottate per lo SLU sono riportate nelle tabelle seguenti, indicando nella casella, corrispondente all'azione coinvolta, il moltiplicatore dei carichi in funzione della combinazione considerata. Per quanto riguarda le azioni aerodinamiche generate dal transito dei convogli, sono stati utilizzati coefficienti di combinazione  $\Psi$  riportati nella tabella 5.2.VI delle NTC2008.

Si precisa che, data la simmetria della struttura, si sono individuate le combinazioni delle azioni tali da risultare maggiormente gravose e sbilanciati per la costruzione in esame. Per quanto concerne la combinazione delle altre azioni con l'azione sismica è necessario garantire il rispetto degli stati limite, quali definiti al punto 3.2.1 – NTC2008, effettuando opportune verifiche di sicurezza. Ciascuna di esse garantisce, per ogni stato limite, quindi per il corrispettivo livello di azione sismica, il raggiungimento di una data prestazione da parte della costruzione nel suo complesso. Le verifiche di sicurezza da effettuare sono riepilogate in funzione della classe d'uso nella tabella C7.1.I – Circolare2009. A riguardo, si evidenzia che le verifiche allo stato limite di collasso (SLC) devono essere eseguite necessariamente sulle sole costruzioni provviste di isolamento sismico.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	COMMESSA RS2S	LOTTO 00	CODIFICA D78CL	DOCUMENTO FA 00 00 010	REV. A	FOGLIO 24 di 136

## 6. CRITERI DI PROGETTAZIONE E DI MODELLAZIONE

Il Metodo semiprobabilistico agli stati limite è stato utilizzato per il progetto e la verifica degli elementi strutturali; le sollecitazioni agenti sulla struttura sono state valutate mediante la scelta di analisi agli elementi finiti utilizzando il programma di calcolo Sismicad della Concrete s.r.l.

### 6.1 DESCRIZIONE DEL PROGRAMMA DI CALCOLO

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

### 6.2 SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse.

I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita.

I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse.

Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi.

### 6.3 SCHEMATIZZAZIONE E MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente.

Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura.

Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità:

- travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore



della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione.

- le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito;
- Le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati;
- le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale.
- I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata o gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale.
- i pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assialsimmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti.
- i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali;
- le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale.
- La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio.
- I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali.- Alle estremità di elementi asta è possibile inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.
- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.
- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate.
- Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.

## 7. CALCOLO DELLA RISPOSTA STRUTTURALE

Per il calcolo delle sollecitazioni strutturali è stato impiegato, come precedentemente descritto, il programma di calcolo agli elementi finiti SISMICAD della Concrete s.r.l.

### 7.1 DATI-INPUT DELL'ANALISI

I tabulati di calcolo relativi ai dati di input sono riportati in allegato e contengono in dettaglio le scelte progettuali effettuate.

Si veda la schematizzazione strutturale riportata in seguito con indicazione della numerazione delle aste al fine di una migliore comprensione dei risultati derivanti dall'analisi numerica effettuata.

Seguono alcune immagini rappresentative del modello di calcolo:

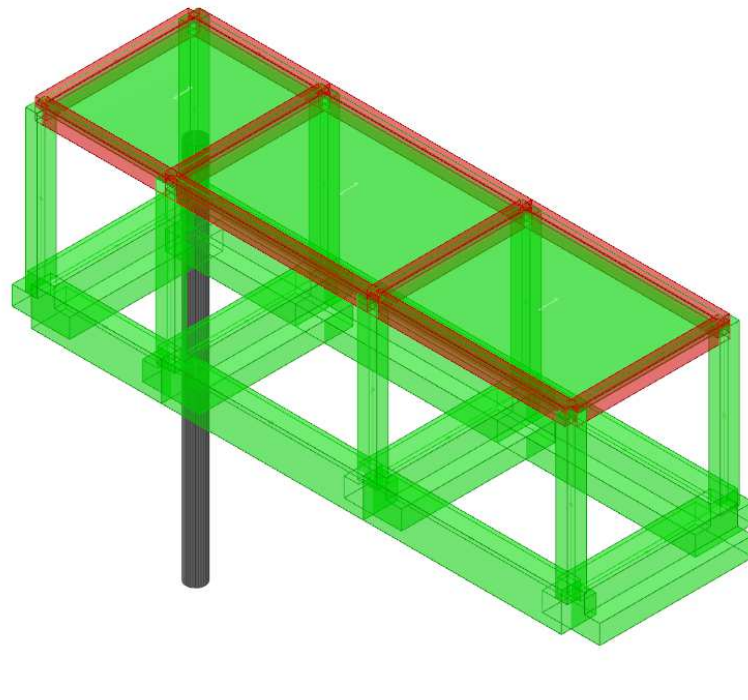


Figura 7-1 Modello di calcolo – Vista estrusa del modello.

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	27 di 136

### 7.1.1 Sezioni C.A.

#### 7.1.1.1 Sezioni rettangolari C.A.



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**H:** altezza della sezione. [cm]

**B:** larghezza della sezione. [cm]

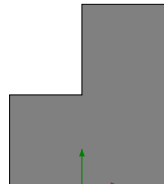
**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [cm]

**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [cm]

**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 30x50_3	1250	1250	312500	112500	279900	50	30	5	5	5
R 30x40	1000	1000	160000	90000	189900	40	30	5.5	5.5	5.5

#### 7.1.1.2 Sezioni a T rovescio C.A.



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**H:** altezza della sezione. [cm]

**B anima:** spessore dell'anima della sezione. [cm]

**H ala:** spessore dell'ala della sezione. [cm]

**B ala sx.:** larghezza dell'ala sinistra della sezione. [cm]

**B ala dx.:** larghezza dell'ala destra della sezione. [cm]

**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [cm]

**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [cm]

**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B anima	H ala	B ala sx.	B ala dx.	c.s.	c.i.	c.l.
TR (40+0+50)x100	5416.67	4166.67	5.48E6	4.20E6	6.20E6	100	50	50	40	0	5	5	5
El_Pond_TR (40+40+70)x100	6250	5833.33	8.26E6	1.55E7	1.54E7	100	70	50	40	40	5	5	5



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	28 di 136

### 7.1.1.3 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**Alfa:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	Alfa	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
TR (40+0+50)x100	12.1	42.9	7000	5.5E6	4.2E6	1.6E6	6.6E6	3.1E6	-34.2	5416.67	4166.67	5.48E06	4.20E06	6.20E06
R 30x50_3	15	25	1500	312500	112500	0	312500	112500	0	1250	1250	312500	112500	279900
R 30x40	15	20	1200	160000	90000	0	160000	90000	0	1000	1000	160000	90000	189900
E1_Fond_TR (40+40+70)x100	75	40.9	11000	8.3E6	1.5E7	0	8.3E6	1.5E7	0	6250	5833.33	8.26E06	1.55E07	1.54E07

### 7.1.2 Solai

#### 7.1.2.1 Solai predalle

#### 7.1.3

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Int.:** interasse tra le nervature. [cm]

**B anima:** larghezza anima. [cm]

**H:** altezza totale. [cm]

**H cappa:** altezza cappa. [cm]

**H lastra:** altezza lastra. [cm]

**c.s.:** copriferro superiore. [cm]

**c.i.:** copriferro inferiore. [cm]

**c.i.a.:** copriferro inferiore ferri aggiuntivi. [cm]

**N. tondi:** numero tondi di confezionamento.

**Diam. tondi:** diametro tondi di confezionamento. [mm]

**Passo rete:** passo rete cappa. [cm]

**Diam. rete:** diametro rete cappa. [mm]

**Passo r.l.:** passo rete lastra. [cm]

**Diam. r.l.:** diametro rete lastra. [mm]

**N. file blocchi:** numero file blocchi di alleggerimento.

**Peso proprio:** peso proprio per unità di superficie. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Int.	B anima	H	H cappa	H lastra	c.s.	c.i.	c.i.a.	N. tondi	Diam. tondi	Passo rete	Diam. rete	Passo r.l.	Diam. r.l.	N. file blocchi	Peso proprio	Yg	Area	Jx
Pre 40x(4+16+4)/120	120	40	24	4	4	2	2	4	6	6	20	6	20	6	2	0.0333	12	1600	1.1E5

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	29 di 136

## 7.1.4 Azioni e carichi

### 7.1.4.1 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** Nome assegnato alla condizione elementare.

**Nome breve:** Nome breve assegnato alla condizione elementare.

**I/II:** Descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).

**Durata:** Descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

**Psi0:** Coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.

**Psi1:** Coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.

**Psi2:** Coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.

**Var.segno:** Descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
Variabile H	Variabile H	I	Media	0	0	0	
Neve	Neve	I	Media	0.5	0.2	0	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.5	0	
Sisma X SLV	X SLV			0	0	0	
Sisma Y SLV	Y SLV			0	0	0	
Sisma Z SLV	Z SLV			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV			0	0	0	
Sisma X SLO	X SLO			0	0	0	
Sisma Y SLO	Y SLO			0	0	0	
Sisma Z SLO	Z SLO			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLO	EY SLO			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLO	EX SLO			0	0	0	
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV			0	0	0	
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV			0	0	0	
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV			0	0	0	
Terreno sisma X SLO	Tr x SLO			0	0	0	
Terreno sisma Y SLO	Tr y SLO			0	0	0	
Terreno sisma Z SLO	Tr z SLO			0	0	0	
Rig. Ux	R Ux			0	0	0	
Rig. Uy	R Uy			0	0	0	
Rig. Rz	R Rz			0	0	0	

### 7.1.4.2 Combinazioni di carico

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

#### Famiglia SLU

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt
1	SLU 1	1	0	0	0	0
2	SLU 2	1	0	0	0	1.5
3	SLU 3	1	0	0	0.75	1.5
4	SLU 4	1	0	0	1.5	0
5	SLU 5	1	0	0	1.5	0.9
6	SLU 6	1	0	1.5	0	0
7	SLU 7	1	0	1.5	0	0.9
8	SLU 8	1	0	1.5	0.75	0
9	SLU 9	1	0	1.5	0.75	0.9
10	SLU 10	1	1.5	0	0	0
11	SLU 11	1	1.5	0	0	1.5
12	SLU 12	1	1.5	0	0.75	1.5
13	SLU 13	1	1.5	0	1.5	0
14	SLU 14	1	1.5	0	1.5	0.9
15	SLU 15	1	1.5	1.5	0	0
16	SLU 16	1	1.5	1.5	0	0.9
17	SLU 17	1	1.5	1.5	0.75	0
18	SLU 18	1	1.5	1.5	0.75	0.9
19	SLU 19	1.3	0	0	0	0
20	SLU 20	1.3	0	0	0	1.5
21	SLU 21	1.3	0	0	0.75	1.5



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 00 D78CL FA 00 00 010 A 30 di 136

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt
22	SLU 22	1.3	0	0	1.5	0
23	SLU 23	1.3	0	0	1.5	0.9
24	SLU 24	1.3	0	1.5	0	0
25	SLU 25	1.3	0	1.5	0	0.9
26	SLU 26	1.3	0	1.5	0.75	0
27	SLU 27	1.3	0	1.5	0.75	0.9
28	SLU 28	1.3	1.5	0	0	0
29	SLU 29	1.3	1.5	0	0	1.5
30	SLU 30	1.3	1.5	0	0.75	1.5
31	SLU 31	1.3	1.5	0	1.5	0
32	SLU 32	1.3	1.5	0	1.5	0.9
33	SLU 33	1.3	1.5	1.5	0	0
34	SLU 34	1.3	1.5	1.5	0	0.9
35	SLU 35	1.3	1.5	1.5	0.75	0
36	SLU 36	1.3	1.5	1.5	0.75	0.9

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1
3	SLE RA 3	1	1	0	0.5	1
4	SLE RA 4	1	1	0	1	0
5	SLE RA 5	1	1	0	1	0.6
6	SLE RA 6	1	1	1	0	0
7	SLE RA 7	1	1	1	0	0.6
8	SLE RA 8	1	1	1	0.5	0
9	SLE RA 9	1	1	1	0.5	0.6

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	0.5
3	SLE FR 3	1	1	0	0.2	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0

Famiglia SLO

Il nome compatto della famiglia è SLO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt	X SLO	Y SLO
1	SLO 1	1	1	0	0	0	-1	-0.3
2	SLO 2	1	1	0	0	0	-1	-0.3
3	SLO 3	1	1	0	0	0	-1	0.3
4	SLO 4	1	1	0	0	0	-1	0.3
5	SLO 5	1	1	0	0	0	-0.3	-1
6	SLO 6	1	1	0	0	0	-0.3	-1
7	SLO 7	1	1	0	0	0	-0.3	1
8	SLO 8	1	1	0	0	0	-0.3	1
9	SLO 9	1	1	0	0	0	0.3	-1
10	SLO 10	1	1	0	0	0	0.3	-1
11	SLO 11	1	1	0	0	0	0.3	1
12	SLO 12	1	1	0	0	0	0.3	1
13	SLO 13	1	1	0	0	0	1	-0.3
14	SLO 14	1	1	0	0	0	1	-0.3
15	SLO 15	1	1	0	0	0	1	0.3
16	SLO 16	1	1	0	0	0	1	0.3

Nome	Nome breve	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
1	SLO 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLO 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLO 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLO 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLO 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	31 di 136

Nome	Nome breve	Z SLO	EY SLO	EX SLO	Tr x SLO	Tr y SLO	Tr z SLO
6	SLO 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLO 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLO 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLO 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLO 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLO 11	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLO 12	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLO 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLO 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLO 15	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLO 16	0	1	-0.3	1	0.3	0

### Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt	X SLV	Y SLV
1	SLV 1	1	1	0	0	0	-1	-0.3
2	SLV 2	1	1	0	0	0	-1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0	0	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0	0	0	-1	0.3
5	SLV 5	1	1	0	0	0	-0.3	-1
6	SLV 6	1	1	0	0	0	-0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0	0	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0	0	0	-0.3	1
9	SLV 9	1	1	0	0	0	0.3	-1
10	SLV 10	1	1	0	0	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0	0	0	0.3	1
12	SLV 12	1	1	0	0	0	0.3	1
13	SLV 13	1	1	0	0	0	1	-0.3
14	SLV 14	1	1	0	0	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0	0	0	1	0.3
16	SLV 16	1	1	0	0	0	1	0.3

Nome	Nome breve	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLV 10	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	0	1	-0.3	1	0.3	0

### Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt	X SLV	Y SLV
1	SLV FO 1	1	1	0	0	0	-1.1	-0.33
2	SLV FO 2	1	1	0	0	0	-1.1	-0.33
3	SLV FO 3	1	1	0	0	0	-1.1	0.33
4	SLV FO 4	1	1	0	0	0	-1.1	0.33
5	SLV FO 5	1	1	0	0	0	-0.33	-1.1
6	SLV FO 6	1	1	0	0	0	-0.33	-1.1
7	SLV FO 7	1	1	0	0	0	-0.33	1.1
8	SLV FO 8	1	1	0	0	0	-0.33	1.1
9	SLV FO 9	1	1	0	0	0	0.33	-1.1
10	SLV FO 10	1	1	0	0	0	0.33	-1.1
11	SLV FO 11	1	1	0	0	0	0.33	1.1
12	SLV FO 12	1	1	0	0	0	0.33	1.1
13	SLV FO 13	1	1	0	0	0	1.1	-0.33
14	SLV FO 14	1	1	0	0	0	1.1	-0.33
15	SLV FO 15	1	1	0	0	0	1.1	0.33



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 00 D78CL FA 00 00 010 A 32 di 136

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile H	Neve	Dt	X SLV	Y SLV
16	SLV FO 16	1	1	0	0	0	1.1	0.33

Nome	Nome breve	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0
5	SLV FO 5	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0
10	SLV FO 10	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	0	1.1	-0.33	1.1	0.33	0

Famiglia Calcolo rigidezza torsionale/flessionale di piano

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

7.1.4.3 Definizioni di carichi lineari

**Nome:** Nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** Valori associati alle condizioni di carico.

**Condizione:** Condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** Nome assegnato alla condizione elementare.

**Fx i.:** Valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [kN/m]

**Fx f.:** Valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [kN/m]

**Fy i.:** Valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [kN/m]

**Fy f.:** Valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [kN/m]

**Fz i.:** Valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [kN/m]

**Fz f.:** Valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [kN/m]

**Mx i.:** Valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [kN]

**Mx f.:** Valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [kN]

**My i.:** Valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [kN]

**My f.:** Valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [kN]

**Mz i.:** Valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [kN]

**Mz f.:** Valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [kN]

Nome	Condizione	Valori											
		Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
FONDAZIONE	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	-18.8	-18.8	0	0	0	0	0	0
	Variabile H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.1.4.4 Definizioni di carichi superficiali

**Nome:** Nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** Valori associati alle condizioni di carico.





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	33 di 136

**Condizione:** Condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** Nome assegnato alla condizione elementare.

**Valore:** Modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [kN/m<sup>2</sup>]

**Applicazione:** Modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome	Condizione Descrizione	Valori											
		Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
FONDAZIONE	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	-18.8	-18.8	0	0	0	0	0	0
	Variabile H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.1.5

7.1.6 **Quote**

7.1.6.1 **Livelli**

**Descrizione breve:** Nome sintetico assegnato al livello.

**Descrizione:** Nome assegnato al livello.

**Quota:** Quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [m]

**Spessore:** Spessore del livello. [m]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	Fondazione	0	0
L2	Piano 1	4.05	0.24

7.1.6.2 **Tronchi**

**Descrizione breve:** Nome sintetico assegnato al tronco.

**Descrizione:** Nome assegnato al tronco.

**Quota 1:** Riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

**Quota 2:** Riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [m]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	Fondazione - Piano 1	Fondazione	Piano 1

## 8. RISULTATI-OUTPUT DELL'ANALISI

### 8.1 RISPOSTA MODALE

**Periodo:** Periodo. [s]

**Massa X:** Massa partecipante in direzione globale X. Il valore è adimensionale.

**Massa Y:** Massa partecipante in direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

**Massa Z:** Massa partecipante in direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

**Massa rot X:** Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale X. Il valore è adimensionale.

**Massa rot Y:** Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Y. Il valore è adimensionale.

**Massa rot Z:** Massa rotazionale partecipante attorno la direzione globale Z. Il valore è adimensionale.

Traslazione X: 1

Traslazione Y: 1

Traslazione Z: 0

Rotazione X: 1

Rotazione Y: 1

Rotazione Z: 1



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	34 di 136

Modo	Periodo	Massa X	Massa Y	Massa Z	Massa rot X	Massa rot Y	Massa rot Z
1	0.318353018	0.61313443	0.00000272	0	0.00000272	0.61313443	0.824363266
2	0.230767116	0.000016552	0.99989175	0	0.99989175	0.000016552	0.128189046
3	0.19421334	0	0.000000002	0	0.000000002	0	0
4	0.186135491	0.313341165	0.000081406	0	0.000081406	0.313341165	0.013307771
5	0.16957959	0.073152973	0.000025941	0	0.000025941	0.073152973	0.01025039
6	0.128905935	0.000354863	0.000000472	0	0.000000472	0.000354863	0.023889475
7	0.015357967	0.000000001	0.000000036	0	0.000000036	0.000000001	0.000000006
8	0.015326338	0.000000015	0	0	0	0.000000015	0.000000002
9	0.006840566	0	0.000000121	0	0.000000121	0	0.000000015

## 8.2 SPOSTAMENTI DI INTERPIANO ESTREMI

**Nodo inferiore:** nodo inferiore.

*I.:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Pos.:** coordinate del nodo.

*X:* coordinata X. [cm]

*Y:* coordinata Y. [cm]

*Z:* coordinata Z. [cm]

**Nodo superiore:** nodo superiore.

*I.:* numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Pos.:** coordinate del nodo.

*Z:* coordinata Z. [cm]

**Sp. rel.:** spostamento relativo. Il valore è adimensionale.

**Comb.:** combinazione.

*N.b.:* nome breve o compatto della combinazione di carico.

**Spostamento inferiore:** spostamento in pianta del nodo inferiore.

*X:* coordinata X. [cm]

*Y:* coordinata Y. [cm]

**Spostamento superiore:** spostamento in pianta del nodo superiore.

*X:* coordinata X. [cm]

*Y:* coordinata Y. [cm]

**S.V.:** si intende non verificato qualora lo spostamento relativo sia superiore al valore limite espresso nelle preferenze di analisi.

Questo capitolo mostra gli spostamenti estremi per ogni interpiano in ognuna delle combinazioni di carico.

Per spostamenti estremi si intendono i primi 5 spostamenti massimi tra tutti gli interpiani che condividono la stessa quota iniziale e la stessa quota finale.

limite SLO = 0.003333

Nodo inferiore				Nodo superiore		Sp. rel.	Comb. N.b.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.
I.	Pos.			I.	Pos.			X	Y	X	Y	
	X	Y	Z		Z							
15	420	575	-25	19	393	0.001433	SLO 1	0	0	-0.583	0.14	si
12	0	575	-25	18	393	0.001412	SLO 1	0	0	-0.583	-0.095	si
5	420	0	-25	17	393	0.000627	SLO 1	0	0	-0.222	0.14	si
2	0	0	-25	16	393	0.000576	SLO 1	0	0	-0.222	-0.094	si
15	420	575	-25	19	393	0.001433	SLO 2	0	0	-0.583	0.14	si
12	0	575	-25	18	393	0.001412	SLO 2	0	0	-0.583	-0.095	si
5	420	0	-25	17	393	0.000627	SLO 2	0	0	-0.222	0.14	si
2	0	0	-25	16	393	0.000576	SLO 2	0	0	-0.222	-0.094	si
15	420	575	-25	19	393	0.001635	SLO 3	0	0	-0.582	0.359	si
12	0	575	-25	18	393	0.00142	SLO 3	0	0	-0.582	0.121	si
5	420	0	-25	17	393	0.001009	SLO 3	0	0	-0.22	0.36	si
2	0	0	-25	16	393	0.000602	SLO 3	0	0	-0.22	0.122	si
15	420	575	-25	19	393	0.001635	SLO 4	0	0	-0.582	0.359	si
12	0	575	-25	18	393	0.00142	SLO 4	0	0	-0.582	0.121	si
5	420	0	-25	17	393	0.001009	SLO 4	0	0	-0.22	0.36	si
2	0	0	-25	16	393	0.000602	SLO 4	0	0	-0.22	0.122	si
12	0	575	-25	18	393	0.000786	SLO 5	0	0	-0.194	-0.265	si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 00 D78CL FA 00 00 010 A 35 di 136

Nodo inferiore			Nodo superiore		Spost. rel.	Comb.	Spostamento inferiore		Spostamento superiore		S.V.	
L.	Pos.		L.	Pos.			N.b.	X	Y	X		Y
	X	Y	Z		Z							
2	0	0	-25	16	393	0.000665	SLO 5	0	0	-0.086	-0.264	si
15	420	575	-25	19	393	0.000664	SLO 5	0	0	-0.194	-0.198	si
5	420	0	-25	17	393	0.000516	SLO 5	0	0	-0.086	-0.198	si
12	0	575	-25	18	393	0.000786	SLO 6	0	0	-0.194	-0.265	si
2	0	0	-25	16	393	0.000665	SLO 6	0	0	-0.086	-0.264	si
15	420	575	-25	19	393	0.000664	SLO 6	0	0	-0.194	-0.198	si
5	420	0	-25	17	393	0.000516	SLO 6	0	0	-0.086	-0.198	si
15	420	575	-25	19	393	0.001355	SLO 7	0	0	-0.19	0.534	si
5	420	0	-25	17	393	0.001293	SLO 7	0	0	-0.081	0.534	si
12	0	575	-25	18	393	0.001179	SLO 7	0	0	-0.19	0.455	si
2	0	0	-25	16	393	0.001107	SLO 7	0	0	-0.081	0.456	si
15	420	575	-25	19	393	0.001355	SLO 8	0	0	-0.19	0.534	si
5	420	0	-25	17	393	0.001293	SLO 8	0	0	-0.081	0.534	si
12	0	575	-25	18	393	0.001179	SLO 8	0	0	-0.19	0.455	si
2	0	0	-25	16	393	0.001107	SLO 8	0	0	-0.081	0.456	si
15	420	575	-25	19	393	0.000723	SLO 9	0	0	0.14	-0.269	si
5	420	0	-25	17	393	0.000644	SLO 9	0	0	0.031	-0.268	si
12	0	575	-25	18	393	0.000573	SLO 9	0	0	0.14	-0.195	si
2	0	0	-25	16	393	0.00047	SLO 9	0	0	0.031	-0.194	si
15	420	575	-25	19	393	0.000723	SLO 10	0	0	0.14	-0.269	si
5	420	0	-25	17	393	0.000644	SLO 10	0	0	0.031	-0.268	si
12	0	575	-25	18	393	0.000573	SLO 10	0	0	0.14	-0.195	si
2	0	0	-25	16	393	0.00047	SLO 10	0	0	0.031	-0.194	si
12	0	575	-25	18	393	0.001303	SLO 11	0	0	0.144	0.525	si
2	0	0	-25	16	393	0.001261	SLO 11	0	0	0.036	0.526	si
15	420	575	-25	19	393	0.001161	SLO 11	0	0	0.144	0.464	si
5	420	0	-25	17	393	0.001114	SLO 11	0	0	0.036	0.465	si
12	0	575	-25	18	393	0.001303	SLO 12	0	0	0.144	0.525	si
2	0	0	-25	16	393	0.001261	SLO 12	0	0	0.036	0.526	si
15	420	575	-25	19	393	0.001161	SLO 12	0	0	0.144	0.464	si
5	420	0	-25	17	393	0.001114	SLO 12	0	0	0.036	0.465	si
12	0	575	-25	18	393	0.001313	SLO 13	0	0	0.531	0.14	si
15	420	575	-25	19	393	0.00129	SLO 13	0	0	0.531	-0.094	si
2	0	0	-25	16	393	0.000527	SLO 13	0	0	0.17	0.14	si
5	420	0	-25	17	393	0.000463	SLO 13	0	0	0.17	-0.093	si
12	0	575	-25	18	393	0.001313	SLO 14	0	0	0.531	0.14	si
15	420	575	-25	19	393	0.00129	SLO 14	0	0	0.531	-0.094	si
2	0	0	-25	16	393	0.000527	SLO 14	0	0	0.17	0.14	si
5	420	0	-25	17	393	0.000463	SLO 14	0	0	0.17	-0.093	si
12	0	575	-25	18	393	0.001531	SLO 15	0	0	0.533	0.356	si
15	420	575	-25	19	393	0.001308	SLO 15	0	0	0.532	0.126	si
2	0	0	-25	16	393	0.000945	SLO 15	0	0	0.172	0.356	si
5	420	0	-25	17	393	0.00051	SLO 15	0	0	0.172	0.127	si
12	0	575	-25	18	393	0.001531	SLO 16	0	0	0.533	0.356	si
15	420	575	-25	19	393	0.001308	SLO 16	0	0	0.532	0.126	si
2	0	0	-25	16	393	0.000945	SLO 16	0	0	0.172	0.356	si
5	420	0	-25	17	393	0.00051	SLO 16	0	0	0.172	0.127	si

### 8.3 DEFORMATE SIGNIFICATIVE DELLA STRUTTURA

Nel seguito vengono riportate le deformate maggiormente significative della struttura.

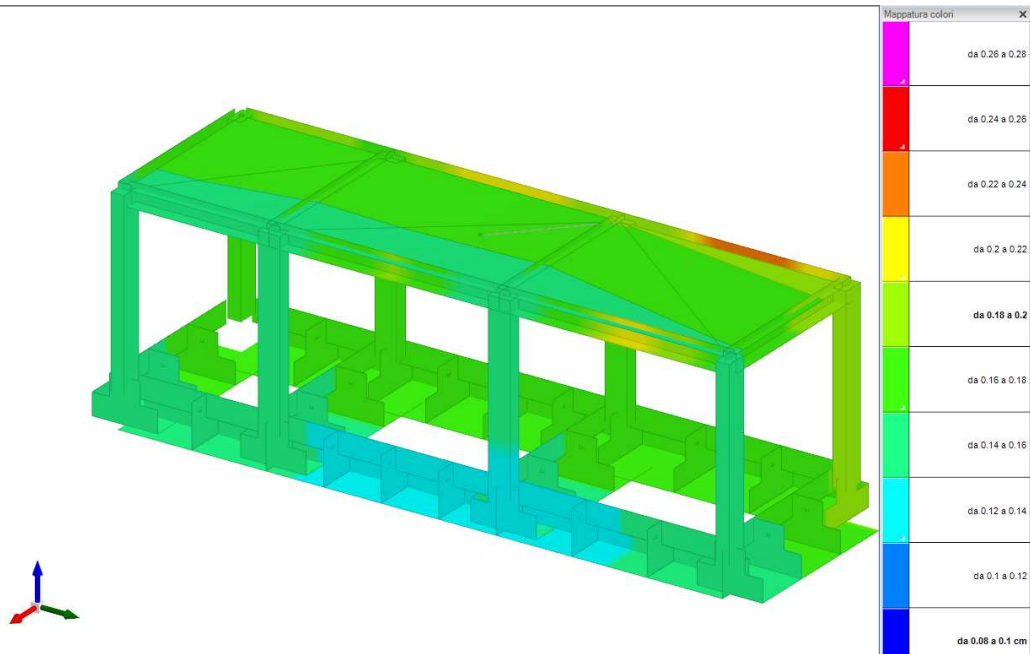


Figura 8-1. Spostamenti per pesi propri

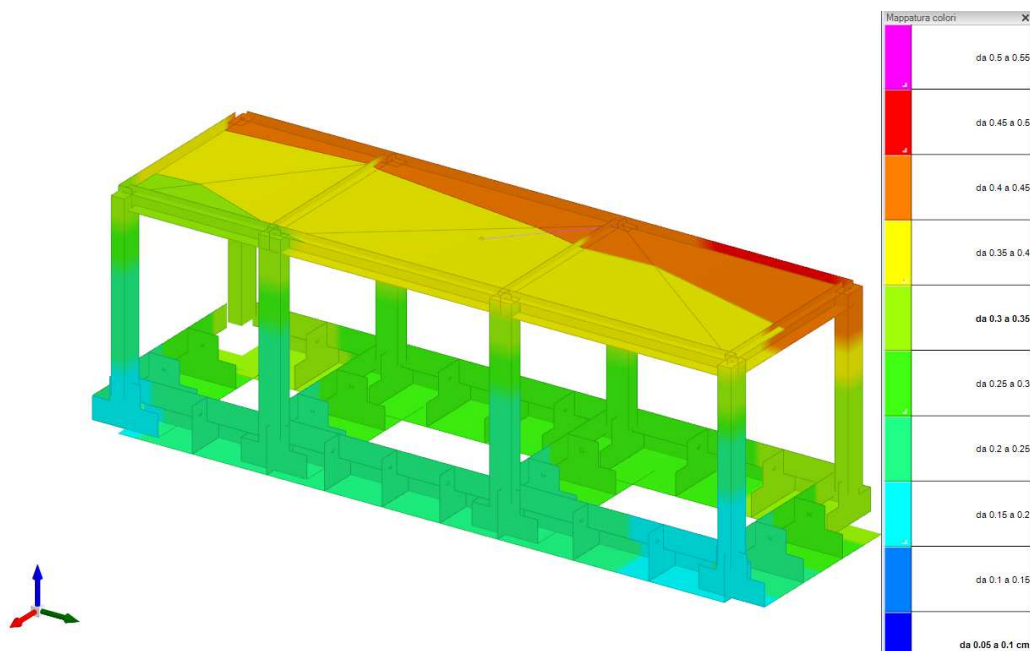


Figura 8-2. Spostamenti orizzontali - SLO

#### 8.4 DIAGRAMMI DEGLI INVILUPPI DELLE SOLLECITAZIONI

Nel seguito sono riportati i valori delle sollecitazioni massime e minime (SLU e SLV) presenti negli elementi strutturali mediante diagrammi di sintesi; in tali diagrammi vengono infatti evidenziate mediante intervalli colorati le sollecitazioni di progetto presenti in cui ciascuna sezione.

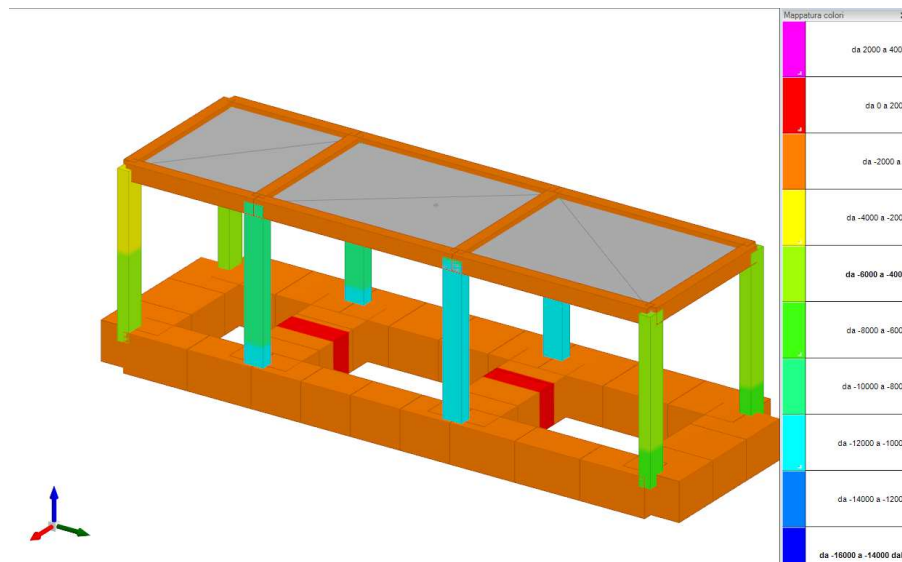


Figura 8-3. Valori MINIMI (massimi in valore assoluto) dello SFORZO NORMALE

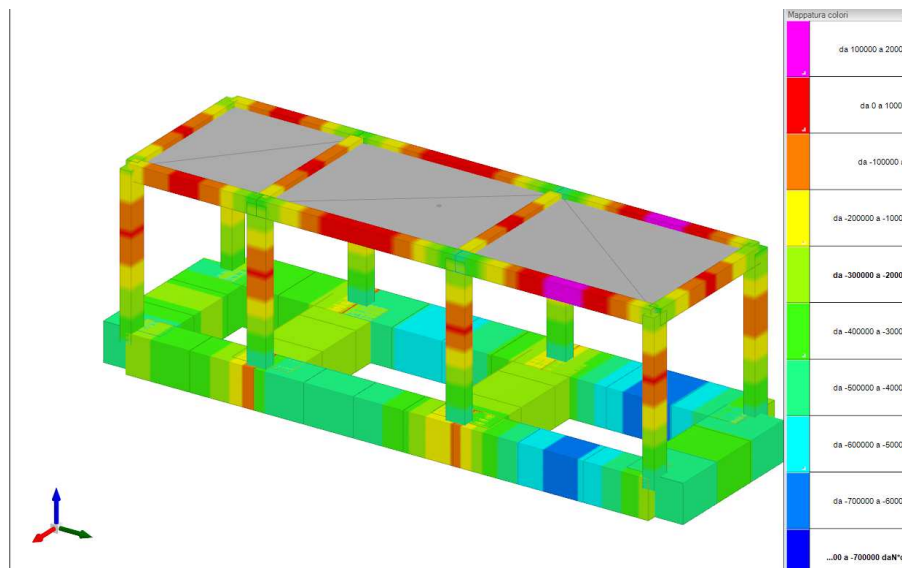


Figura 8-4. Valori MINIMI del MOMENTO FLETTENTE

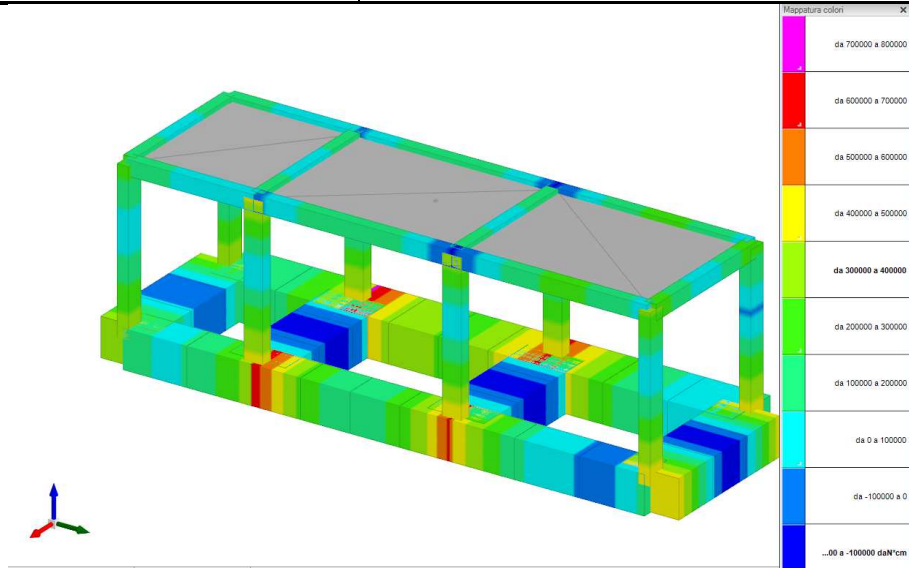


Figura 8-5. Valori MASSIMI del MOMENTO FLETTENTE

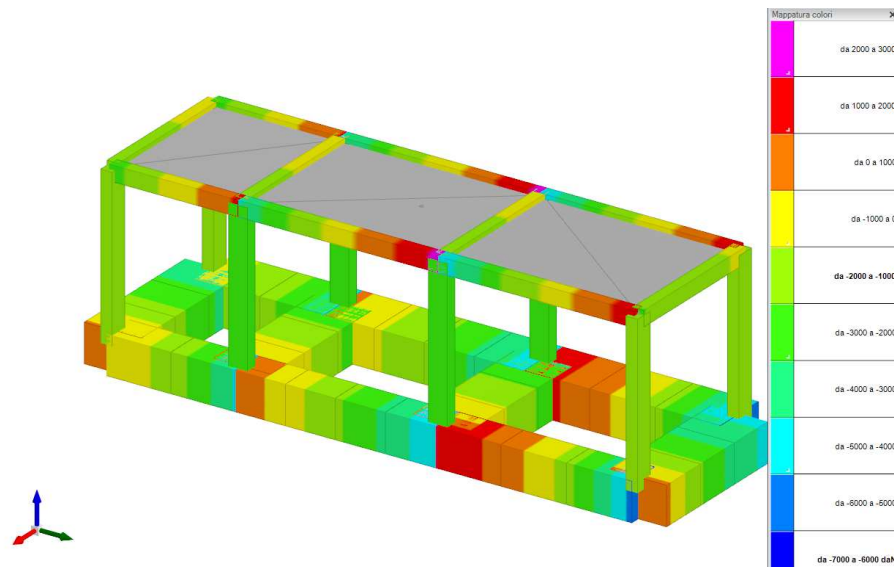


Figura 8-6. Valori MINIMI del TAGLIO

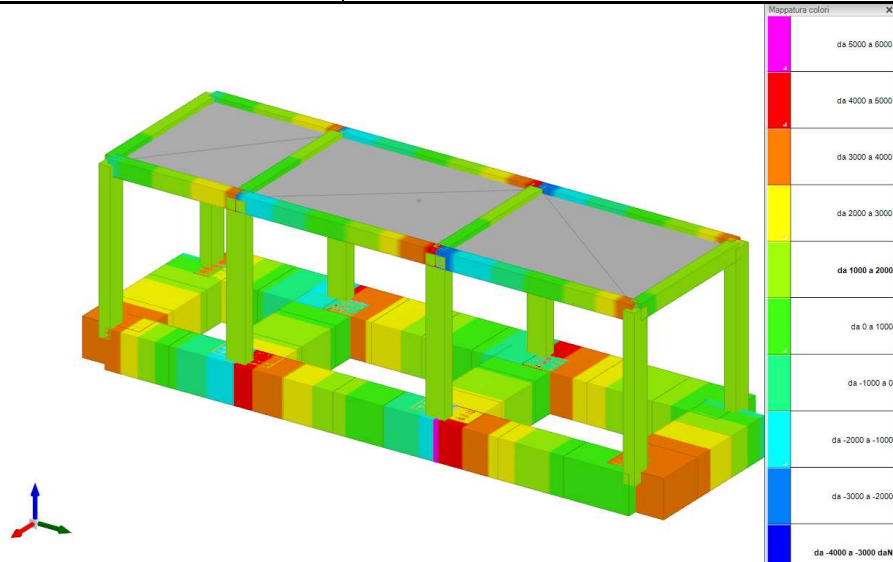


Figura 8-7. Valori MASSIMI del TAGLIO

## 9. VERIFICHE STRUTTURALI

Le analisi e le verifiche sono state condotte con il metodo degli stati limite (SLU ed SLE) utilizzando i coefficienti parziali della normativa di cui al DM 14.01.2008 come in dettaglio specificato negli allegati tabulati di calcolo.

L'analisi delle sollecitazioni è stata effettuata in campo elastico lineare, per l'analisi sismica si è effettuata una analisi dinamica modale.

I tabulati di calcolo completi relativi alle verifiche degli elementi strutturali e dei collegamenti nelle diverse combinazioni di carico sono riportati integralmente in allegato.

### 9.1 VERIFICHE DELLE MEMBRATURE IN CEMENTO ARMATO

Le verifiche degli elementi in c.a. sono condotte agli stati limite in accordo al D.M. 14-01-08 o secondo Eurocodice 2.

Le travi sono progettate e verificate a flessione retta e taglio; a richiesta è possibile la verifica per le sei componenti della sollecitazione. I pilastri ed i pali sono verificati per le sei componenti della sollecitazione.

Per gli elementi bidimensionali giacenti in un medesimo piano è disponibile la modalità di verifica che consente di analizzare lo stato di verifica nei singoli nodi degli elementi.


Nelle verifiche (a presso flessione e punzonamento) è ammessa la introduzione dei momenti di calcolo modificati in base alle direttive dell'EC2, Appendice A.2.8.

I plinti superficiali sono verificati assumendo lo schema statico di mensola con incastri posti a filo o in asse pilastro.

Gli ancoraggi delle armature delle membrature in c.a. sono calcolati sulla base della effettiva tensione normale che ogni barra assume nella sezione di verifica distinguendo le zone di ancoraggio in zone di buona o cattiva aderenza. In particolare il programma valuta la tensione normale che ciascuna barra può assumere in una sezione sviluppando l'aderenza sulla superficie cilindrica posta a sinistra o a destra della sezione considerata; se in una sezione una barra assume per effetto dell'aderenza una tensione normale minore di quella ammissibile, il suo contributo all'area complessiva viene ridotto dal programma nel rapporto tra la tensione normale che la barra può assumere per effetto dell'aderenza e quella ammissibile.

Le verifiche sono effettuate a partire dalle aree di acciaio equivalenti così calcolate che vengono evidenziate in relazione. A seguito di analisi inelastiche eseguite in accordo al D.M. 14-01-08 vengono condotte verifiche di resistenza per i meccanismi fragili (nodi e taglio) e verifiche di deformabilità per i meccanismi duttili.



 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>D78CL</b>	DOCUMENTO <b>FA 00 00 010</b>	REV. <b>A</b>	FOGLIO <b>41 di 136</b>

### 9.1.1 Verifiche allo stato limite ultimo

Per la verifica allo stato limite ultimo i modelli  $\sigma$ - $\epsilon$  adottati sono (§4.1.2.1.2.2 NTC 08) :

- calcestruzzo: Modello parabola-rettangolo. Figura 4.1.1(a) NTC 08
- acciaio: Modello elastico-perfettamente plastico indefinito. Fig. 4.1.2(b) NTC 08

La verifica a pressoflessione deviata è effettuata mediante l'espressione:

$$[(M_y/M_{Ry})\alpha + (M_x/M_{Rx})\alpha] \leq 1 \quad (4.1.10 \text{ NTC08})$$

dove l'esponente  $\alpha$  è cautelativamente assunto pari a  $\alpha = 1$ .

Per il calcolo dei momenti resistenti  $M_{Rx}$  ed  $M_{Ry}$  dall'armatura longitudinale della sezione viene sottratta l'armatura necessaria alla verifica a torsione.

Le verifiche a torsione e a taglio biassiale sono effettuate con il metodo del traliccio ad inclinazione variabile imponendo:  $1 \leq \text{ctg}(\theta) \leq 2,5$  (4.1.16 NTC 08)

La verifica del calcestruzzo è effettuata (a vantaggio di sicurezza) mediante l'espressione:

$$(V_{Edx}/V_{Rcdx} + V_{Edy}/V_{Rcdy} + Mt/T_{Rcd}) \leq 1 \quad \text{dove } Mt = \text{momento torcente.}$$

La verifica dell'armatura a taglio (staffe) è eseguita considerando l'area di acciaio al netto dell'area necessaria alla verifica a torsione ed avviene, a vantaggio di sicurezza, utilizzando la formula:

$$[(V_{Edx}/V_{Rsdx})^2 + (V_{Edy}/V_{Rsdy})^2] \leq 1$$

Ogni sezione (per pilastri e travi) è verificata per la presenza contemporanea delle sei sollecitazioni ( $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $V_x$ ,  $V_y$ ,  $M_t$ ).

### 9.1.2 Verifica Stato Limite Tensione di Esercizio

Le verifiche delle tensioni di esercizio sono fatte in conformità con il § 4.1.2.2.5 NTC 08.

La verifica è effettuata, per tutte le sezioni (travi e pilastri), a pressoflessione deviata (presenza contemporanea di  $N$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ) con l'espressione:  $|M_x/M_{ax}| + |M_y/M_{ay}| \leq 1$

dove:

$M_{ax}$  = Momento  $M_x$  ammissibile a pressoflessione retta con sforzo normale  $N$

$M_{ay}$  = Momento  $M_y$  ammissibile a pressoflessione retta con sforzo normale  $N$

### 9.1.3 Verifica Stato Limite di Fessurazione

Le verifiche dello stato limite di fessurazione sono fatte in conformità con il §4.1.2.2.4 NTC08. Si è scelto quindi, conformemente con quanto suggerito dalla Circolare 617 2/2/09 § 4.1.2.2.4.6, di far riferimento al D.M. 9 gennaio 1996 e al punto B.6 della Circolare Min. LL.PP 252 del 15/10/1996.

Per ogni lato della sezione è calcolato, considerando una tensoflessione retta, l'apertura della fessura con l'espressione:

$$w_d = 1,7 \quad w_m = 1,7 \Delta_{sm} \epsilon_{sm} [1]$$

I valori così calcolati sono confrontati con i valori nominali ricavati dalla tabella 4.1.IV NTC 08.

In aggiunta alle verifiche a tensoflessione retta viene effettuata la verifica a fessurazione a tensoflessione deviata procedendo in questo modo:

Si è scelto il valore  $\Delta_{sm}$  che corrisponde alla massima fessurazione a tensoflessione semplice;

Si è ricavato  $\epsilon_{sm}$  dalla [1] ponendo  $w_d$  pari al valore nominale ammissibile;

Si è ricavato  $\sigma_s$  dall'equazione:  $\epsilon_{sm} = \sigma_s (1 - \beta_1 \beta_2 \beta_3) / E_s$  (CM LL.PP 252 del 15/10/1996 §B.6.6.3.(b))

Nota la  $\sigma_s$  si è proceduto alla verifica con la formula  $|M_x/M_{ax}| + |M_y/M_{ay}| \leq 1$

#### 9.1.4 Verifica Stato Limite di Deformazione

Le verifiche allo stato limite di deformazione sono realizzate secondo quanto indicato nel § C4.1.2.2.2 della Circolare 617 2/2/09. In particolare il calcolo della deformazione flessionale delle travi è effettuato mediante integrazione delle curvature tenendo conto della viscosità del calcestruzzo.

Il modulo elastico del calcestruzzo  $E_{eff}$  è calcolato tenendo conto degli effetti della viscosità secondo l'espressione:  $E_{eff} = E_{cm} / [1 + \varphi(\infty, t_0)]$  (7.20 EC2) dove:  $\varphi(\infty, t_0)$  è calcolato mediante la tabella 11.2.VII delle NTC 08 e con  $t_0 = 30$  giorni, con  $E_{cm}$  = Modulo elastico istantaneo del calcestruzzo calcolato con la 11.2.5 NTC 08.

L'inerzia delle sezioni parzialmente fessurate è calcolata con la formula (C4.1.11 Circolare 617 2/2/09). Le sezioni interamente fessurate sono omogeneizzate con  $n=15$ .

Il calcolo della deformazione flessionale di solai e travi si effettua, in genere mediante integrazione delle curvature tenendo conto della viscosità del calcestruzzo e, se del caso, degli effetti del ritiro. Per il calcolo delle deformazioni flessionali si considera lo stato non fessurato (sezione interamente reagente) per tutte le parti della struttura per le quali, nelle condizioni di carico considerate, le tensioni di trazione nel calcestruzzo non superano la sua resistenza media  $f_{ctm}$  a trazione. Per le altre parti si fa riferimento allo stato fessurato, potendosi considerare l'effetto irrigidente del calcestruzzo teso fra le fessure.

Inoltre, con riferimento al §C4.1.2.2.2 Circolare 617 2/2/09 poiché le travi ed i solai hanno luci non superiori a 10 m la verifica delle inflessioni si ritiene implicitamente soddisfatta, se il rapporto di snellezza  $\lambda = l/h$  tra luce e altezza rispetta la limitazione:

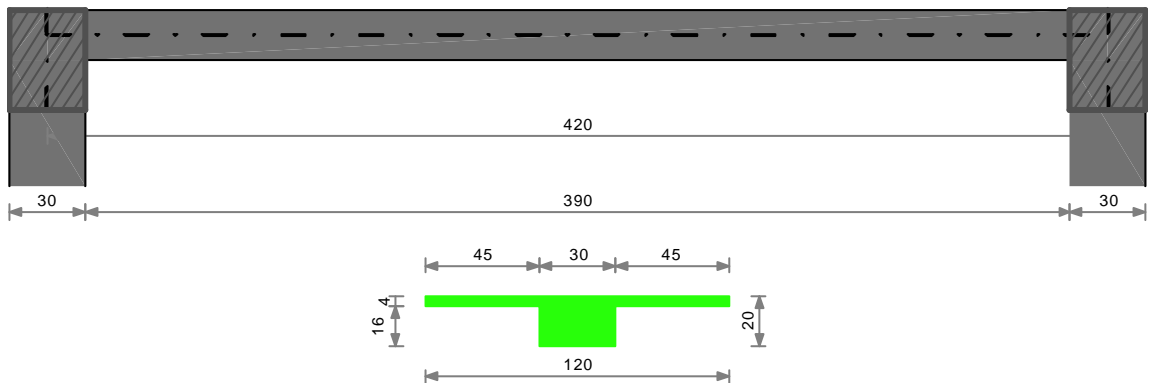
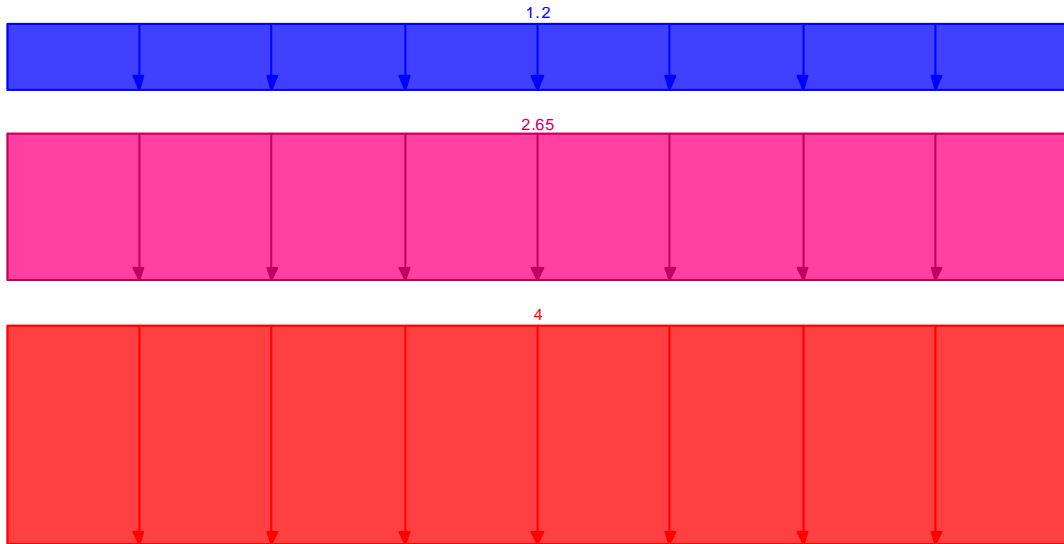
$$\lambda \leq K \left[ 11 + \frac{0,0015 \cdot f_{ck}}{\rho + \rho'} \right] \cdot \left[ \frac{500 A_{s,eff.}}{f_{yk} A_{s,calc.}} \right]$$

Pertanto, a seguito delle verifiche effettuate, le deformazioni rilevate rispettano tutte i limiti di deformabilità per gli elementi di impalcato delle costruzioni ordinarie.

### 9.1.5 Verifiche di resistenza dei solai

Verifica di solaio condotta secondo DM 14-01-08 (NTC08).

#### Geometria



#### Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Int.	B anima	Altezza	H cappa	H lastra	C. sup.	C. inf.	C. inf. agg.	Peso
1	Ner 30x(16+4)/120	Nervatura	120	30	20	4		1.5	1.5	2	0.0272

#### Geometria delle campate

##### Campata 1 tra gli appoggi ascissa 15 - ascissa 435

Luce: 420; sezione n° 1 - Ner 30x(16+4)/120

Ampiezza senza alleggerimento sx: 15

Ampiezza senza alleggerimento dx: 15



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	44 di 136

**Elenco degli appoggi**

N°	Nome	Ampiezza	Rigidezza	Tipo di appoggio
1		30	0	diretto
2		30	0	diretto

**Elenco dei carichi**

Il peso proprio è compreso nei carichi in elenco.

**Campata 1**

Carico uniforme: permanente 4; permanente portato 2.65; variabile 1.2

**Output campate**

9.1.5.1 Campata 1

**Verifiche a flessione**

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	M+des	M+ult	x/d	M-ela	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	1.05	1.8	1.57	2.5	0	0	111847	0.043					Si
15	1.7	1.8	1.57	2.5	33330	69628	113365	0.067					Si
140	1.7	1.8	3.83	2.3	215067	226842	258680	0.088					Si
280	1.7	1.8	3.83	2.3	215067	226842	258680	0.088					Si
405	1.7	1.8	1.57	2.5	33330	69628	113377	0.067					Si
420	1.05	1.8	1.57	2.5					0	0	-86904	0.042	Si

**Verifiche a taglio**

x	Asl	Vela	Vdes	Vrd	Verifica
0	1.57	2304	2304	10374	Si
15	1.57	2140	2140	2593	Si
140	3.83	768	768	3343	Si
280	3.83	-768	-768	-3343	Si
405	1.57	-2140	-2140	-2593	Si
420	1.57	-2304	-2304	-10374	Si

**Verifiche delle tensioni in esercizio**

x	Rara				Quasi permanente			Verifica
	Mela	Mdes	σ c	σ f	Mela	Mdes	σ c	
0	0	0	0	0	0	0	0	Si
15	23838	49799	20.1	1902.8	20193	42185	17	Si
140	153821	162242	43.3	2593.7	130301	137435	36.7	Si
280	153821	162242	43.3	2593.7	130301	137435	36.7	Si
405	23838	49799	20	1902.6	20193	42185	17	Si
420	0	0	0	0	0	0	0	Si

**Verifica di apertura delle fessure**

x	Bordo	Rara			Frequente			Quasi permanente			Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Dmax	Esm	Wd	Dmax	Esm	Wd	
140	inferiore	14.9	0.00083	0.0123	14.9	0.00082	0.0122	14.9	0.00078	0.0116	Si
196	inferiore	14.9	0.00091	0.0136	14.9	0.00089	0.0133	14.9	0.00085	0.0126	Si
280	inferiore	14.9	0.00083	0.0123	14.9	0.00082	0.0122	14.9	0.00078	0.0116	Si

**Verifica di deformabilità**

x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Fess. viscosa-		l/f
15	0.033	0.028	0.063	0.044	0.029	0.028	0.048	0.044	0.028	0.028	0.117	0.117	3603	Si
140	0.252	0.213	0.522	0.361	0.221	0.213	0.391	0.361	0.213	0.213	0.941	0.941	446	Si
210	0.29	0.245	0.614	0.424	0.254	0.245	0.46	0.424	0.245	0.245	1.096	1.096	383	Si
280	0.252	0.213	0.522	0.361	0.221	0.213	0.391	0.361	0.213	0.213	0.941	0.941	446	Si
405	0.033	0.028	0.063	0.044	0.029	0.028	0.048	0.044	0.028	0.028	0.117	0.117	3603	Si

**Significato dei simboli utilizzati:**

**N°:** indice progressivo

**Descrizione:** descrizione della sezione

**Tipo:** tipo di sezione

**Int.:** interasse [cm]

**B anima:** larghezza dell'anima [cm]

**Altezza:** altezza della sezione [cm]

**H cappa:** spessore della cappa [cm]

**H lastra:** spessore della lastra prefabbricata [cm]

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	45 di 136

**C. sup.:** minima distanza del bordo superiore della armatura superiore dalla superficie del getto [cm]

**C. inf.:** minima distanza del bordo inferiore della armatura inferiore dalla superficie del getto [cm]

**C. inf. agg.:** minima distanza del bordo inferiore della armatura inferiore aggiuntiva dalla superficie del getto [cm]

**Peso:** peso per unità di superficie [daN/cm<sup>2</sup>]

**Nome:** denominazione dell'appoggio

**Ampiezza:** ampiezza dell'appoggio [cm]

**Rigidezza:** rigidezza alla traslazione verticale [cm]

**Tipo di appoggio:** diretto se costituito da pilastro o parete; indiretto se costituito da trave

**x:** distanza da asse appoggio sinistro [cm]

**A sup.:** area efficace di armatura longitudinale superiore [cm<sup>2</sup>]

**C.b. sup.:** distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore [cm]

**A inf.:** area efficace di armatura longitudinale inferiore [cm<sup>2</sup>]

**C.b. inf.:** distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore [cm]

**M+ela:** momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori [daN\*cm]

**M+des:** momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori [daN\*cm]

**M+ult:** momento ultimo per trazione delle fibre inferiori [daN\*cm]

**x/d:** rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile

**M-ela:** momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori [daN\*cm]

**M-des:** momento flettente di progetto che tende le fibre superiori [daN\*cm]

**M-ult:** momento ultimo per trazione delle fibre superiori [daN\*cm]

**Verifica:** stato di verifica

**Asl:** area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio [cm<sup>2</sup>]

**Vela:** sforzo di taglio elastico [daN]

**Vdes:** taglio di progetto [daN]

**Vrd:** [daN]

**Rara:** famiglia di combinazione di verifica

**Mela:** momento elastico [daN\*cm]

**Mdes:** momento di progetto [daN\*cm]

**$\sigma$  c:** tensione di compressione nel calcestruzzo [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma$  f:** tensione di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

**Elastica+:** massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [cm]

**Elastica-:** minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [cm]

**Fess.+::** massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [cm]

**Fess.-:** minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [cm]

**Quasi permanente:** famiglia di combinazione di verifica

**Fess. viscosa+:** massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [cm]

**Fess. viscosa-:** minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [cm]

**l/f:** rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente

**Bordo:** bordo interessato dalla fessura

**Rara:** famiglia di combinazione per verifica inferiore

**Dmax:** distanza massima tra le fessure [cm]

**Esm:** dilatazione media delle barre di armatura

**Wd:** valore di calcolo di apertura delle fessure [cm]

**Frequente:** famiglia di combinazione per verifica inferiore

**Quasi permanente:** famiglia di combinazione per verifica inferiore

**Frequente:** famiglia di combinazione di verifica

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	46 di 136

## 9.2 VERIFICHE PILASTRATE C.A.

**Q.inf.:** quota inferiore [cm]

**Q.sup.:** quota superiore [cm]

**Sezione:** sezione impiegata

**Esistente:** campata esistente

**Secondaria:** campata secondaria

**Dissipativa:** campata dissipativa

**Sovreresistenza:** aliquota di sovreresistenza da assicurare in verifica

**Materiale CLS:** materiale calcestruzzo impiegato

**Materiale Acciaio:** materiale/i acciaio impiegato/i

**FC:** fattore di confidenza riferito al materiale CLS

**Posizione:** posizione della barra

**X:** ascissa relativa della barra rispetto al baricentro della sezione [cm]

**Y:** ordinata relativa della barra rispetto al baricentro della sezione [cm]

**Diametro:** diametro nominale della barra [cm]

**Area:** area nominale della barra [cm<sup>2</sup>]

**Q.inf.:** quota inferiore della barra [cm]

**Q.sup.:** quota superiore della barra [cm]

**Materiale:** materiale della barra

**Quota:** quota della sezione [cm]

**As:** area complessiva delle armature verticali [cm<sup>2</sup>]

%: percentuale di acciaio

**At:** area delle armature verticali destinata alla verifica di torsione [cm<sup>2</sup>]

**Pos.:** posizioni barre longitudinali presenti nella sezione

**Mx:** momento Mx [daN\*cm]

**My:** momento My [daN\*cm]

**N:** sforzo normale [daN]

**MRdx:** momento resistente in direzione X [daN\*cm]

**MRdy:** momento resistente in direzione Y [daN\*cm]

**Comb.:** combinazione peggiore

**Coeff.s.:** coefficiente di sicurezza minimo

**Verifica:** stato di verifica

**Nmin:** compressione massima [daN]

**Nlim:** compressione limite [daN]

**Comb.Nmin:** combinazione in cui si ottiene la compressione massima

**Staffe:** staffatura presente nella sezione

**Direzione X:** dati della verifica a taglio in direzione X

**V:** taglio di verifica per la direzione considerata [daN]

**N:** sforzo normale per la verifica nella direzione considerata [daN]

**Comb.:** combinazione per la verifica nella direzione considerata

**VRd:** resistenza a taglio del calcestruzzo non staffato per la verifica nella direzione considerata [daN]

**VRsd:** resistenza a taglio delle staffe per la verifica nella direzione considerata [daN]

**VRcd:** resistenza a taglio delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata [daN]

**Cot:** cotagente delle bielle compresse per la verifica nella direzione considerata

**c.s.:** coefficiente di sicurezza per la verifica nella direzione considerata

**Direzione Y:** dati della verifica a taglio in direzione Y

**Q.inf.:** quota inferiore della campata [cm]

**Q.sup.:** quota superiore della campata [cm]

**Luce:** lunghezza del pilastro [cm]

**γRd:** coefficiente per gerarchia delle resistenze secondo D.M. 14-01-2008 §7.4.4.2.1

**MRdx,inf:** momento resistente della sezione inferiore in direzione x [daN\*cm]

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	47 di 136

**MR<sub>dy,inf</sub>**: momento resistente della sezione inferiore in direzione y [daN\*cm]

**N<sub>,inf</sub>**: sforzo normale della sezione inferiore [daN]

**MR<sub>dx,sup</sub>**: momento resistente della sezione superiore in direzione x [daN\*cm]

**MR<sub>dy,sup</sub>**: momento resistente della sezione superiore in direzione y [daN\*cm]

**N<sub>,sup</sub>**: sforzo normale della sezione superiore [daN]

**V<sub>pl,x</sub>**: taglio plastico in direzione x [daN]

**V<sub>pl,y</sub>**: taglio plastico in direzione y [daN]

**Comb.**: combinazione di riferimento

**σ<sub>c,max</sub>**: tensione massima sul calcestruzzo [daN/cm<sup>2</sup>]

**σ<sub>f,max</sub>**: tensione massima sull'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

**Pilastrata**: pilastrata cui appartiene il nodo

**Q.Nodo**: quota del nodo oggetto di verifica [cm]

**Escluso**: nodo escluso dalla verifica da parte dell'utente

**Confinato**: nodo interamente confinato

**Segnalazioni**: eventuali indicazioni relative alla verifica

**Angolo travatura**: angolo di inclinazione della travatura considerata rispetto all'asse X [deg]

**Staffe**: staffatura presente nel nodo

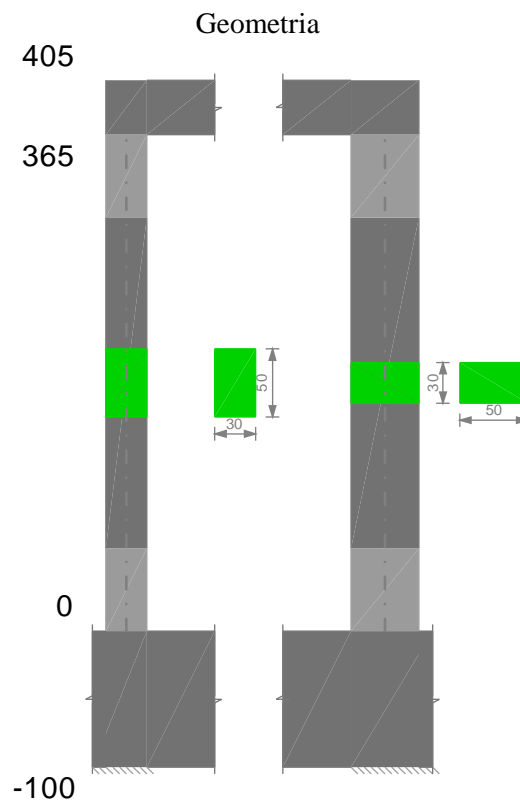
**b<sub>j</sub>**: larghezza di calcolo del nodo misurata ortogonalmente alla travatura [cm]

**(n<sub>st</sub> \* A<sub>st</sub>) / (i \* b<sub>j</sub>)**: primo termine disequazione della formula 7.4.29

**0.05 \* f<sub>ck</sub> / f<sub>yk</sub>**: secondo termine disequazione della formula 7.4.29

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

### 9.2.1 Pilastrata (20; 16)





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	48 di 136

9.2.1.1 Dati della pilastrata

9.2.1.1.1 Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

9.2.1.1.2 Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

9.2.1.2 Controlli geometrici NTC08

Nessuna anomalia

9.2.1.3 Verifiche delle sezioni

9.2.1.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	-16665	25747	-4874	-567155	876244	SLU 36	34.032	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	-11815	19425	-4726	-465413	765181	SLU 36	39.392	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	-11444	13102	-4578	-517190	592114	SLU 36	45.192	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	-11074	8859	-4429	-557178	445742	SLU 35	50.316	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	10703	8562	-4281	557178	445742	SLU 35	52.059	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	10332	-8266	-4133	557178	-445742	SLU 35	53.927	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	13252	-12189	-3985	658090	-605279	SLU 35	49.659	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	18238	-18511	-3836	777845	-789487	SLU 35	42.649	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	23225	-24834	-3688	817868	-874545	SLU 36	35.216	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	28211	-31157	-3540	845438	-933723	SLU 36	29.969	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	33197	-37479	-3391	831744	-939037	SLU 36	25.055	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	38183	-43802	-3243	820249	-940952	SLU 36	21.482	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	43170	-50125	-3095	809140	-939505	SLU 36	18.743	Si

9.2.1.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	351409	93158	-2759	1363371	361429	SLV 13	3.88	4828	137573	SLV 5	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	308997	77888	-2645	1390628	350532	SLV 13	4.5	4714	137573	SLV 5	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	266588	62618	-2531	1425041	334724	SLV 13	5.345	4600	137573	SLV 5	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	224181	47348	-2417	1477440	312041	SLV 13	6.59	4486	137573	SLV 5	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	181780	32078	-2302	1557755	274892	SLV 13	8.569	4372	137573	SLV 5	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	138130	-11516	-1559	1648815	-137468	SLV 15	11.937	4258	137573	SLV 5	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	96027	-10936	-1445	1684895	-191885	SLV 15	17.546	4144	137573	SLV 5	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	54675	-13875	-1960	1661163	-421569	SLV 13	30.383	4030	137573	SLV 5	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	17141	-48925	-3299	395413	-1128619	SLV 9	23.068	3916	137573	SLV 5	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	7398	-80256	-3185	99011	-1074136	SLV 9	13.384	3802	137573	SLV 5	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-2150	-111587	-3071	-18463	-958205	SLV 9	8.587	3688	137573	SLV 5	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-11596	-142919	-2957	-72568	-894366	SLV 9	6.258	3574	137573	SLV 5	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-20992	-174250	-2843	-103280	-857299	SLV 9	4.92	3460	137573	SLV 5	Si

9.2.1.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	-208	-4874	SLU 36	5956	29804	30788	1.9	143.38	173	-4149	SLU 20	5423	34952	35213	1.8	202.08	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	-208	-4726	SLU 36	5939	29804	30767	1.9	143.38	173	-4000	SLU 20	5404	34952	35188	1.8	202.08	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	-208	-4578	SLU 36	5922	29804	30746	1.9	143.38	173	-3852	SLU 20	5385	34952	35164	1.8	202.08	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	-208	-4429	SLU 36	5905	21569	25706	2.5	103.76	173	-3704	SLU 20	5366	26700	28543	2.5	154.37	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	-208	-4281	SLU 36	5888	21569	25688	2.5	103.76	173	-3555	SLU 20	5347	26700	28523	2.5	154.37	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	-208	-4133	SLU 36	5871	21569	25671	2.5	103.76	173	-3407	SLU 20	5328	26700	28504	2.5	154.37	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	-208	-3985	SLU 36	5854	21569	25653	2.5	103.76	173	-3259	SLU 20	5309	26700	28484	2.5	154.37	Si





**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	49 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
213	3X/2Y ø10/22.1	-208	-3836	SLU 36	5837	21569	25635	2.5	103.76	173	-3111	SLU 20	5290	26700	28464	2.5	154.37	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	-208	-3688	SLU 36	5820	21569	25618	2.5	103.76	173	-2962	SLU 20	5271	26700	28445	2.5	154.37	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	-208	-3540	SLU 36	5803	21569	25600	2.5	103.76	173	-2814	SLU 20	5252	26700	28425	2.5	154.37	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	-208	-3391	SLU 36	5786	21569	25583	2.5	103.76	173	-2666	SLU 20	5233	26700	28405	2.5	154.37	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	-208	-3243	SLU 36	5769	29804	30556	1.9	143.38	173	-2518	SLU 20	5214	33982	35460	1.75	196.47	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	-208	-3095	SLU 36	5752	29804	30535	1.9	143.38	173	-2369	SLU 20	5195	33982	35436	1.75	196.47	Si

**9.2.1.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV**

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4706	-4828	SLV 5-Ger.	5951	29804	30781	1.9	6.33	8928	-4828	SLV 5-Ger.	5510	34952	35324	1.8	3.91	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4706	-4714	SLV 5-Ger.	5938	29804	30765	1.9	6.33	8928	-4714	SLV 5-Ger.	5495	34952	35305	1.8	3.91	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4706	-4600	SLV 5-Ger.	5925	29804	30749	1.9	6.33	8717	-2531	SLV 13-Ger.	5216	33982	35462	1.75	3.9	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4706	-4486	SLV 5-Ger.	5912	21569	25713	2.5	4.58	8928	-4486	SLV 5-Ger.	5466	26700	28647	2.5	2.99	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4706	-4372	SLV 5-Ger.	5898	21569	25699	2.5	4.58	8928	-4372	SLV 5-Ger.	5452	26700	28631	2.5	2.99	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4706	-4258	SLV 5-Ger.	5885	21569	25686	2.5	4.58	8928	-4258	SLV 5-Ger.	5437	26700	28616	2.5	2.99	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4706	-4144	SLV 5-Ger.	5872	21569	25672	2.5	4.58	8928	-4144	SLV 5-Ger.	5422	26700	28601	2.5	2.99	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4706	-4030	SLV 5-Ger.	5859	21569	25658	2.5	4.58	8928	-4030	SLV 5-Ger.	5408	26700	28586	2.5	2.99	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4706	-3916	SLV 5-Ger.	5846	21569	25645	2.5	4.58	8928	-3916	SLV 5-Ger.	5393	26700	28571	2.5	2.99	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4706	-3802	SLV 5-Ger.	5833	21569	25631	2.5	4.58	8928	-3802	SLV 5-Ger.	5378	26700	28556	2.5	2.99	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	4706	-3688	SLV 5-Ger.	5820	21569	25618	2.5	4.58	8928	-3688	SLV 5-Ger.	5364	26700	28541	2.5	2.99	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4706	-3574	SLV 5-Ger.	5807	29804	30603	1.9	6.33	8717	-1504	SLV 13-Ger.	5084	33982	35292	1.75	3.9	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4706	-3460	SLV 5-Ger.	5794	29804	30587	1.9	6.33	8717	-1390	SLV 13-Ger.	5069	33982	35273	1.75	3.9	Si

**9.2.1.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV**

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1492715.9		-4828.4	1469822.6		-3459.6	4705.8		SLV 5
0	365	365	1.1		786338.9	-4828.4		775131.4	-3459.6		8928.2	SLV 5

**9.2.1.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara**

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-13117	18420	-3675	SLE RA 9	-5.1	-13117	18420	-3675	SLE RA 9	-56.7	Si
30	-9253	13843	-3561	SLE RA 9	-4.2	-9253	13843	-3561	SLE RA 9	-48.9	Si
61	-5390	9265	-3447	SLE RA 9	-3.4	-5390	9265	-3447	SLE RA 9	-41.1	Si
91	-1526	4687	-3333	SLE RA 9	-2.5	-1526	4687	-3333	SLE RA 9	-33.3	Si
122	2338	109	-3219	SLE RA 9	-2	2338	109	-3219	SLE RA 8	-28.9	Si
152	6202	-4468	-3105	SLE RA 8	-2.7	6202	-4468	-3105	SLE RA 8	-34.5	Si
183	10065	-9046	-2991	SLE RA 8	-3.4	10065	-9046	-2991	SLE RA 8	-40.4	Si
213	13929	-13624	-2877	SLE RA 8	-4.1	13929	-13624	-2877	SLE RA 8	-46.3	Si
243	17793	-18201	-2762	SLE RA 9	-4.9	17793	-18201	-2762	SLE RA 9	-52.2	Si
274	21657	-22779	-2648	SLE RA 9	-5.6	21657	-22779	-2648	SLE RA 9	-58.1	Si
304	25520	-27357	-2534	SLE RA 9	-6.3	25520	-27357	-2534	SLE RA 9	-63.9	Si
335	29384	-31934	-2420	SLE RA 9	-7	29384	-31934	-2420	SLE RA 9	-69.8	Si
365	33248	-36512	-2306	SLE RA 9	-7.8	33248	-36512	-2306	SLE RA 9	-75.7	Si

**9.2.1.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti**

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	-13885	15188	-3472	SLE QP 1	-4.6	Si
30	-9949	11313	-3358	SLE QP 1	-3.9	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	50 di 136

Quota	Mx	My	N	Comb.	σ <sub>c,max</sub>	Verifica
61	-6013	7437	-3243	SLE QP 1	-3.1	Si
91	-2077	3562	-3129	SLE QP 1	-2.3	Si
122	1858	-313	-3015	SLE QP 1	-1.9	Si
152	5794	-4188	-2901	SLE QP 1	-2.5	Si
183	9730	-8063	-2787	SLE QP 1	-3.2	Si
213	13666	-11938	-2673	SLE QP 1	-3.8	Si
243	17601	-15814	-2559	SLE QP 1	-4.4	Si
274	21537	-19689	-2445	SLE QP 1	-5.1	Si
304	25473	-23564	-2331	SLE QP 1	-5.7	Si
335	29409	-27439	-2217	SLE QP 1	-6.4	Si
365	33345	-31314	-2103	SLE QP 1	-7	Si

### 9.2.1.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

### 9.2.1.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

### 9.2.1.4 Verifiche nodi trave colonna

#### 9.2.1.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (20; 16)	-50	Si	No	
Pilastrata (20; 16)	385	No	No	

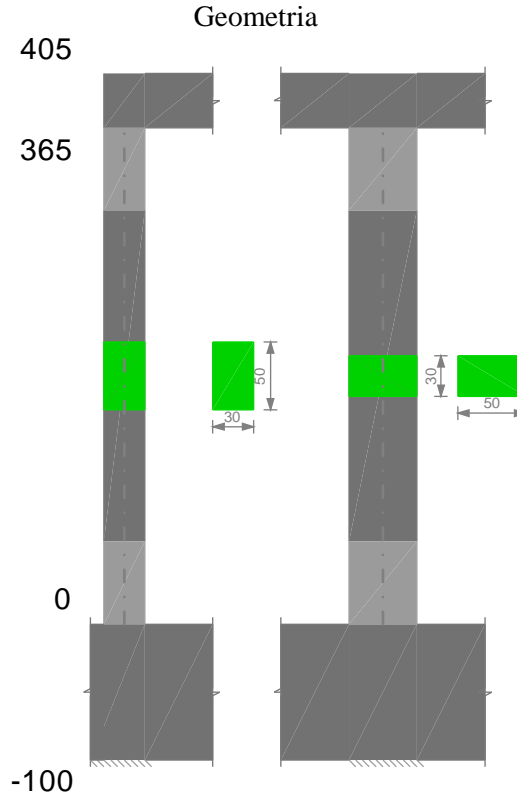
#### 9.2.1.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

#### 9.2.1.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	b <sub>j</sub>	(n <sub>st</sub> * Ast) / (i * b <sub>j</sub> )	0.05 * f <sub>ck</sub> / f <sub>yk</sub>	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (20; 16)	385	0	3X/2Y ø10/10	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	270	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.1.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

**9.2.2 Pilastrata (20; 356)**

**9.2.2.1 Dati della pilastrata**
**9.2.2.1.1 Campate costituenti la pilastrata**

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

**9.2.2.1.2 Disposizione delle armature longitudinali**

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

**9.2.2.2 Controlli geometrici NTC08**

Nessuna anomalia

**9.2.2.3 Verifiche delle sezioni**
**9.2.2.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU**

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	46174	20376	-10188	924209	407842	SLU 36	20.016	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	35352	20080	-10040	751603	426909	SLU 36	21.261	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	24729	19783	-9892	557178	445742	SLU 35	22.531	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	24358	19487	-9743	557178	445742	SLU 35	22.874	Si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	52 di 136

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
122	18.85	1.3	0	2,3	23987	-19190	-9595	557178	-445742	SLU 35	23.228	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-23617	-18893	-9447	-557178	-445742	SLU 35	23.592	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-23246	-18597	-9298	-557178	-445742	SLU 35	23.969	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-29585	-18300	-9150	-698831	-432268	SLU 35	23.621	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-40408	-18004	-9002	-917201	-408656	SLU 35	22.698	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-51231	-18300	-8854	-1110850	-396810	SLU 35	21.683	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-62054	-21411	-8705	-1264485	-436302	SLU 35	20.377	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-72877	-24522	-8557	-1361706	-458198	SLU 36	18.685	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-83699	-27633	-8409	-1431470	-472594	SLU 36	17.103	Si

**9.2.2.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV**

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	498075	-60302	-6172	1621435	-196309	SLV 9	3.255	8094	137573	SLV 3	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	426846	-53039	-6057	1655707	-205736	SLV 9	3.879	7980	137573	SLV 3	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	355617	-45776	-5943	1693237	-217960	SLV 9	4.761	7866	137573	SLV 3	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	284389	-38514	-5829	1729286	-234190	SLV 9	6.081	7752	137573	SLV 3	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	213160	-31251	-5715	1787729	-262097	SLV 9	8.387	7637	137573	SLV 3	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-146317	-22804	-6421	-1858902	-289717	SLV 11	12.705	7523	137573	SLV 3	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-91355	-16042	-6307	-1767125	-310306	SLV 11	19.344	7409	137573	SLV 3	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-37724	-8802	-6834	-1120506	-261440	SLV 7	29.702	7295	137573	SLV 3	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-36991	-42172	-6935	-758716	-864994	SLV 1	20.511	7181	137573	SLV 3	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-138820	-32176	-5786	-1716676	-397891	SLV 5	12.366	7067	137573	SLV 3	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-207319	-43769	-5672	-1678737	-354413	SLV 5	8.097	6953	137573	SLV 3	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-275817	-55361	-5558	-1625359	-326234	SLV 5	5.893	6839	137573	SLV 3	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-344315	-66952	-5444	-1572721	-305815	SLV 5	4.568	6725	137573	SLV 3	Si

**9.2.2.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU**

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	-103	-7787	SLU 20	6291	30589	30739	1.95	295.71	-356	-10188	SLU 36	6197	34952	36198	1.8	98.23	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	-103	-7639	SLU 20	6274	30589	30719	1.95	295.71	-356	-10040	SLU 36	6178	34952	36174	1.8	98.23	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	-103	-7490	SLU 20	6257	30589	30698	1.95	295.71	-356	-9892	SLU 36	6159	34952	36150	1.8	98.23	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	-103	-7342	SLU 20	6240	21569	26052	2.5	208.51	-356	-9743	SLU 36	6140	26700	29343	2.5	75.04	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	-103	-7194	SLU 20	6223	21569	26035	2.5	208.51	-356	-9595	SLU 36	6121	26700	29324	2.5	75.04	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	-103	-7045	SLU 20	6206	21569	26017	2.5	208.51	-356	-9447	SLU 36	6102	26700	29304	2.5	75.04	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	-103	-6897	SLU 20	6189	21569	26000	2.5	208.51	-356	-9298	SLU 36	6083	26700	29284	2.5	75.04	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	-103	-6749	SLU 20	6172	21569	25982	2.5	208.51	-356	-9150	SLU 36	6064	26700	29265	2.5	75.04	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	-103	-6601	SLU 20	6155	21569	25964	2.5	208.51	-356	-9002	SLU 36	6045	26700	29245	2.5	75.04	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	-103	-6452	SLU 20	6138	21569	25947	2.5	208.51	-356	-8854	SLU 36	6026	26700	29225	2.5	75.04	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	-103	-6304	SLU 20	6121	21569	25929	2.5	208.51	-356	-8705	SLU 36	6007	26700	29206	2.5	75.04	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	-103	-6156	SLU 20	6104	29804	30970	1.9	288.13	-356	-8557	SLU 36	5988	34952	35932	1.8	98.23	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	-103	-6007	SLU 20	6087	29804	30949	1.9	288.13	-356	-8409	SLU 36	5969	34952	35908	1.8	98.23	Si

**9.2.2.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV**

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4772	-6172	SLV 9-Ger.	6105	29804	30972	1.9	6.25	9252	-8094	SLV 3-Ger.	5928	34952	35856	1.8	3.78	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4804	-6699	SLV 5-Ger.	6166	29804	31047	1.9	6.2	9252	-7980	SLV 3-Ger.	5914	34952	35838	1.8	3.78	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4804	-6585	SLV 5-Ger.	6153	29804	31031	1.9	6.2	9252	-7866	SLV 3-Ger.	5899	34952	35819	1.8	3.78	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7752	SLV 3-Ger.	6287	21569	26101	2.5	4.43	9252	-7752	SLV 3-Ger.	5884	26700	29079	2.5	2.89	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7637	SLV 3-Ger.	6274	21569	26088	2.5	4.43	9252	-7637	SLV 3-Ger.	5870	26700	29064	2.5	2.89	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7523	SLV 3-Ger.	6261	21569	26074	2.5	4.43	9252	-7523	SLV 3-Ger.	5855	26700	29049	2.5	2.89	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7409	SLV 3-Ger.	6248	21569	26061	2.5	4.43	9252	-7409	SLV 3-Ger.	5841	26700	29034	2.5	2.89	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7295	SLV 3-Ger.	6235	21569	26047	2.5	4.43	9252	-7295	SLV 3-Ger.	5826	26700	29019	2.5	2.89	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7181	SLV 3-Ger.	6222	21569	26033	2.5	4.43	9252	-7181	SLV 3-Ger.	5811	26700	29004	2.5	2.89	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4867	-7067	SLV 3-Ger.	6208	21569	26020	2.5	4.43	9252	-7067	SLV 3-Ger.	5797	26700	28989	2.5	2.89	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	4867	-6953	SLV 3-Ger.	6195	21569	26006	2.5	4.43	9252	-6953	SLV 3-Ger.	5782	26700	28974	2.5	2.89	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4855	-6593	SLV 1-Ger.	6154	29804	31032	1.9	6.14	9252	-6839	SLV 3-Ger.	5768	34952	35652	1.8	3.78	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	53 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
365	3X/2Y ø10/12.2	4855	-6479	SLV 1-Ger.	6141	29804	31016	1.9	6.14	9252	-6725	SLV 3-Ger.	5753	34952	35633	1.8	3.78	Si

9.2.2.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1546168.9		-8093.7	1523762.9		-6725	4867		SLV 3
0	365	365	1.1		813076.1	-8093.7		801868.6	-6725		9251.8	SLV 3

9.2.2.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	33221	7529	-7591	SLE RA 9	-7.4	33221	7529	-7591	SLE RA 9	-94.3	Si
30	25357	5132	-7477	SLE RA 9	-6.5	25357	5132	-7477	SLE RA 9	-85.6	Si
61	17492	2736	-7363	SLE RA 9	-5.6	17492	2736	-7363	SLE RA 9	-76.9	Si
91	9627	339	-7249	SLE RA 9	-4.8	9627	339	-7249	SLE RA 9	-68.2	Si
122	1762	-2058	-7134	SLE RA 9	-4.4	1762	-2058	-7134	SLE RA 9	-63.1	Si
152	-6102	-4454	-7020	SLE RA 8	-4.9	-6102	-4454	-7020	SLE RA 8	-67.4	Si
183	-13967	-6851	-6906	SLE RA 8	-5.6	-13967	-6851	-6906	SLE RA 8	-74.2	Si
213	-21832	-9247	-6792	SLE RA 8	-6.3	-21832	-9247	-6792	SLE RA 8	-81	Si
243	-29697	-11644	-6678	SLE RA 8	-7.1	-29697	-11644	-6678	SLE RA 8	-87.8	Si
274	-37561	-14041	-6564	SLE RA 8	-7.8	-37561	-14041	-6564	SLE RA 8	-94.6	Si
304	-45426	-16437	-6450	SLE RA 9	-8.6	-45426	-16437	-6450	SLE RA 9	-101.4	Si
335	-53291	-18834	-6336	SLE RA 9	-9.3	-53291	-18834	-6336	SLE RA 9	-108.2	Si
365	-61156	-21231	-6222	SLE RA 9	-10.1	-61156	-21231	-6222	SLE RA 9	-115	Si

9.2.2.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	28266	7765	-6902	SLE QP 1	-6.7	Si
30	21497	5349	-6788	SLE QP 1	-5.9	Si
61	14729	2933	-6674	SLE QP 1	-5.1	Si
91	7960	517	-6560	SLE QP 1	-4.3	Si
122	1191	-1899	-6446	SLE QP 1	-3.9	Si
152	-5578	-4316	-6332	SLE QP 1	-4.4	Si
183	-12347	-6732	-6218	SLE QP 1	-5.1	Si
213	-19116	-9148	-6103	SLE QP 1	-5.8	Si
243	-25885	-11564	-5989	SLE QP 1	-6.4	Si
274	-32653	-13980	-5875	SLE QP 1	-7.1	Si
304	-39422	-16397	-5761	SLE QP 1	-7.8	Si
335	-46191	-18813	-5647	SLE QP 1	-8.5	Si
365	-52960	-21229	-5533	SLE QP 1	-9.1	Si

9.2.2.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

9.2.2.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

9.2.2.4 Verifiche nodi trave colonna

9.2.2.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (20; 356)	-50	Si	No	
Pilastrata (20; 356)	385	No	No	

9.2.2.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

9.2.2.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	(nst * Ast) / (i * bj)	0.05 * fck / fyk	Segnalazioni	Verifica
------------	--------	------------------	--------	---------	-----------	----	------------------------	------------------	--------------	----------

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

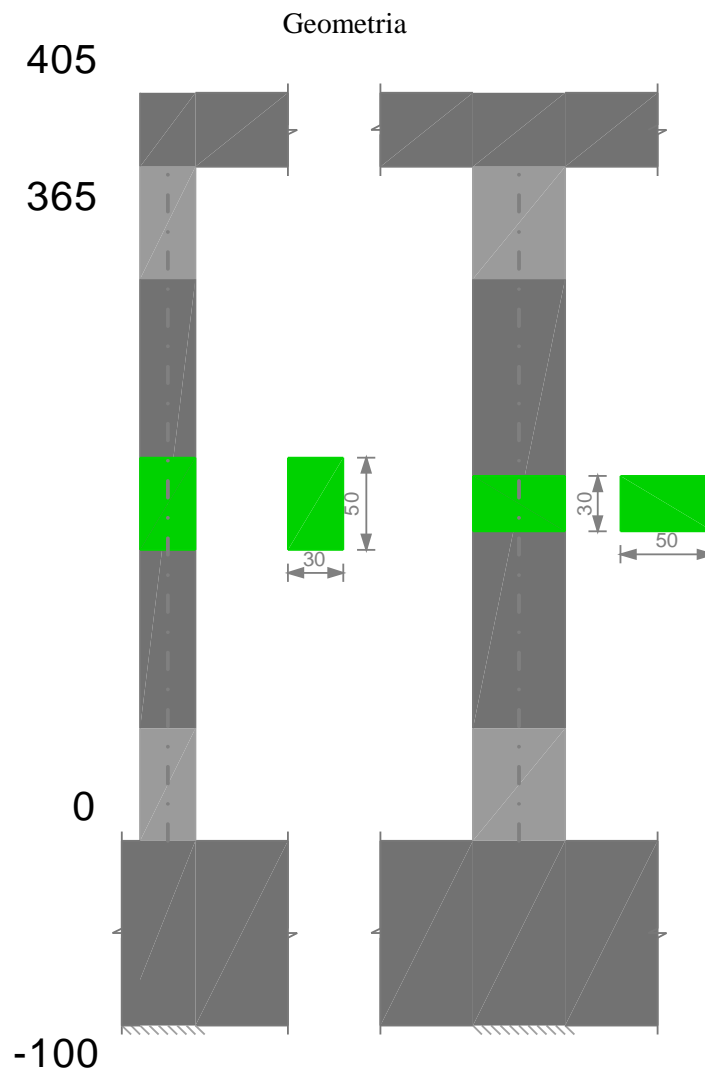
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	54 di 136

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	$(n_{st} * A_{st}) / (i * b_j)$	$0.05 * f_{ck} / f_{yk}$	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (20; 356)	385	0	3X/2Y ø10/10	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	90	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si
	385	270	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.2.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

### 9.2.3 Pilastrata (20; 883)



### 9.2.3.1 Dati della pilastrata

#### 9.2.3.1.1 Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	55 di 136

9.2.3.1.2 Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

9.2.3.2 Controlli geometrici NTC08

Nessuna anomalia

9.2.3.3 Verifiche delle sezioni

9.2.3.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	29583	23666	-11833	557178	445742	SLU 36	18.834	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	29212	23370	-11685	557178	445742	SLU 36	19.073	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	28842	23073	-11537	557178	445742	SLU 36	19.319	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	28471	-22777	-11388	557178	-445742	SLU 36	19.57	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	28100	-22480	-11240	557178	-445742	SLU 36	19.828	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-27729	-22184	-11092	-557178	-445742	SLU 36	20.093	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-27359	-21887	-10943	-557178	-445742	SLU 36	20.366	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-26988	-21590	-10795	-557178	-445742	SLU 36	20.645	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-26617	-21294	-10647	-557178	-445742	SLU 36	20.933	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-26247	-20997	-10499	-557178	-445742	SLU 36	21.229	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-31731	-20701	-10350	-667481	-435447	SLU 36	21.035	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-37353	-22625	-10202	-763831	-462667	SLU 36	20.449	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-42974	-25247	-10054	-850574	-499713	SLU 36	19.793	Si

9.2.3.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	497274	82353	-8275	1629686	269890	SLV 5	3.277	9137	137573	SLV 3	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	429685	69328	-8161	1666819	268934	SLV 5	3.879	9023	137573	SLV 3	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	362095	56302	-8047	1721069	267610	SLV 5	4.753	8909	137573	SLV 3	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	294505	43277	-7933	1788212	262776	SLV 5	6.072	8795	137573	SLV 3	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-222003	-36344	-7181	-1804332	-295387	SLV 11	8.128	8681	137573	SLV 3	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-162338	-27407	-7067	-1834079	-309644	SLV 11	11.298	8567	137573	SLV 3	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-102673	-18473	-6953	-1769676	-318394	SLV 11	17.236	8453	137573	SLV 3	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-41292	-9044	-7541	-1118755	-245047	SLV 7	27.094	8339	137573	SLV 3	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-25554	-46265	-8205	-504271	-912986	SLV 1	19.734	8225	137573	SLV 3	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-54352	-84187	-8091	-658947	-1020648	SLV 1	12.124	8110	137573	SLV 3	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-83151	-122311	-7977	-683729	-1005736	SLV 1	8.223	7996	137573	SLV 3	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-111950	-160453	-7863	-665502	-953836	SLV 1	5.945	7882	137573	SLV 3	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-140748	-198490	-7749	-645623	-910490	SLV 1	4.587	7768	137573	SLV 3	Si

9.2.3.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y						Verifica		
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd		Cot	c.s.
0	3X/2Y ø10/12.2	-88	-8888	SLU 19	6418	30589	30894	1.95	347.6	-180	-11411	SLU 31	6353	34952	36398	1.8	194.04	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	-88	-8739	SLU 19	6401	30589	30873	1.95	347.6	-185	-11685	SLU 35	6388	34952	36442	1.8	189.12	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	-88	-8591	SLU 19	6384	30589	30852	1.95	347.6	-185	-11537	SLU 35	6369	34952	36418	1.8	189.12	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	-88	-8443	SLU 19	6367	21569	26183	2.5	245.1	-185	-11388	SLU 35	6350	26700	29561	2.5	144.47	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	-88	-8295	SLU 19	6350	21569	26166	2.5	245.1	-185	-11240	SLU 35	6331	26700	29542	2.5	144.47	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	-88	-8146	SLU 19	6333	21569	26148	2.5	245.1	-185	-11092	SLU 35	6312	26700	29522	2.5	144.47	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	-88	-7998	SLU 19	6315	21569	26131	2.5	245.1	-185	-10943	SLU 35	6293	26700	29502	2.5	144.47	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	-88	-7850	SLU 19	6298	21569	26113	2.5	245.1	-185	-10795	SLU 35	6274	26700	29483	2.5	144.47	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	-88	-7702	SLU 19	6281	21569	26095	2.5	245.1	-185	-10647	SLU 35	6255	26700	29463	2.5	144.47	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	-88	-7553	SLU 19	6264	21569	26078	2.5	245.1	-185	-10499	SLU 35	6236	26700	29443	2.5	144.47	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	-88	-7405	SLU 19	6247	21569	26060	2.5	245.1	-185	-10350	SLU 35	6217	26700	29424	2.5	144.47	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	56 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
335	3X/2Y ø10/12.2	-88	-7257	SLU 19	6230	30589	30665	1.95	347.6	-185	-10202	SLU 35	6198	34952	36200	1.8	189.12	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	-88	-7108	SLU 19	6213	30589	30644	1.95	347.6	-185	-10054	SLU 35	6179	34952	36176	1.8	189.12	Si

9.2.3.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4918	-9137	SLV 3-Ger.	6446	30589	30929	1.95	6.22	9355	-9137	SLV 3-Ger.	6062	34952	36027	1.8	3.74	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4803	-6681	SLV 15-Ger.	6164	29804	31045	1.9	6.21	9355	-9023	SLV 3-Ger.	6047	34952	36008	1.8	3.74	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4803	-6567	SLV 15-Ger.	6151	29804	31028	1.9	6.21	9355	-8909	SLV 3-Ger.	6033	34952	35989	1.8	3.74	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8795	SLV 3-Ger.	6407	21569	26225	2.5	4.39	9355	-8795	SLV 3-Ger.	6018	26700	29218	2.5	2.85	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8681	SLV 3-Ger.	6394	21569	26212	2.5	4.39	9355	-8681	SLV 3-Ger.	6004	26700	29202	2.5	2.85	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8567	SLV 3-Ger.	6381	21569	26198	2.5	4.39	9355	-8567	SLV 3-Ger.	5989	26700	29187	2.5	2.85	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8453	SLV 3-Ger.	6368	21569	26185	2.5	4.39	9355	-8453	SLV 3-Ger.	5974	26700	29172	2.5	2.85	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8339	SLV 3-Ger.	6355	21569	26171	2.5	4.39	9355	-8339	SLV 3-Ger.	5960	26700	29157	2.5	2.85	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8225	SLV 3-Ger.	6342	21569	26157	2.5	4.39	9355	-8225	SLV 3-Ger.	5945	26700	29142	2.5	2.85	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4918	-8110	SLV 3-Ger.	6328	21569	26144	2.5	4.39	9355	-8110	SLV 3-Ger.	5930	26700	29127	2.5	2.85	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	4918	-7996	SLV 3-Ger.	6315	21569	26130	2.5	4.39	9355	-7996	SLV 3-Ger.	5916	26700	29112	2.5	2.85	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4844	-6383	SLV 11-Ger.	6130	29804	31002	1.9	6.15	9355	-7882	SLV 3-Ger.	5901	34952	35822	1.8	3.74	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4844	-6269	SLV 11-Ger.	6117	29804	30986	1.9	6.15	9355	-7768	SLV 3-Ger.	5887	34952	35803	1.8	3.74	Si

9.2.3.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1563247.6		-9137	1540841.5		-7768.3	4918.4		SLV 3
0	365	365	1.1		821618.8	-9137		810411.3	-7768.3		9354.8	SLV 3

9.2.3.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σs,max	Verifica
0	18843	4874	-8800	SLE RA 9	-6.8	18843	4874	-8800	SLE RA 9	-91.9	Si
30	14596	2852	-8686	SLE RA 9	-6.2	14596	2852	-8686	SLE RA 9	-86.1	Si
61	10348	829	-8572	SLE RA 9	-5.6	10348	829	-8572	SLE RA 9	-80.3	Si
91	6100	-1194	-8458	SLE RA 9	-5.3	6100	-1194	-8458	SLE RA 9	-76.6	Si
122	1853	-3216	-8344	SLE RA 9	-5.2	1853	-3216	-8344	SLE RA 9	-74.4	Si
152	-2395	-5239	-8230	SLE RA 9	-5.4	-2395	-5239	-8230	SLE RA 9	-75.6	Si
183	-6642	-7261	-8116	SLE RA 9	-5.8	-6642	-7261	-8116	SLE RA 9	-79.5	Si
213	-10890	-9284	-8002	SLE RA 9	-6.3	-10890	-9284	-8002	SLE RA 9	-83.4	Si
243	-15138	-11307	-7888	SLE RA 9	-6.8	-15138	-11307	-7888	SLE RA 9	-87.3	Si
274	-19385	-13329	-7774	SLE RA 9	-7.2	-19385	-13329	-7774	SLE RA 9	-91.1	Si
304	-23633	-15352	-7660	SLE RA 9	-7.7	-23633	-15352	-7660	SLE RA 9	-95	Si
335	-27880	-17374	-7546	SLE RA 9	-8.1	-27880	-17374	-7546	SLE RA 9	-98.9	Si
365	-32128	-19397	-7432	SLE RA 9	-8.6	-32128	-19397	-7432	SLE RA 9	-102.8	Si

9.2.3.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	18307	5129	-7956	SLE QP 1	-6.3	Si
30	14344	3085	-7842	SLE QP 1	-5.7	Si
61	10381	1041	-7728	SLE QP 1	-5.2	Si
91	6419	-1002	-7614	SLE QP 1	-4.8	Si
122	2456	-3046	-7500	SLE QP 1	-4.7	Si
152	-1506	-5089	-7386	SLE QP 1	-4.8	Si
183	-5469	-7133	-7272	SLE QP 1	-5.3	Si
213	-9432	-9177	-7158	SLE QP 1	-5.7	Si
243	-13394	-11220	-7044	SLE QP 1	-6.1	Si





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	57 di 136

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
274	-17357	-13264	-6930	SLE QP 1	-6.6	Si
304	-21319	-15307	-6816	SLE QP 1	-7	Si
335	-25282	-17351	-6702	SLE QP 1	-7.5	Si
365	-29244	-19395	-6588	SLE QP 1	-7.9	Si

### 9.2.3.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

### 9.2.3.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

### 9.2.3.4 Verifiche nodi trave colonna

#### 9.2.3.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (20; 883)	-50	Si	No	
Pilastrata (20; 883)	385	No	No	

#### 9.2.3.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

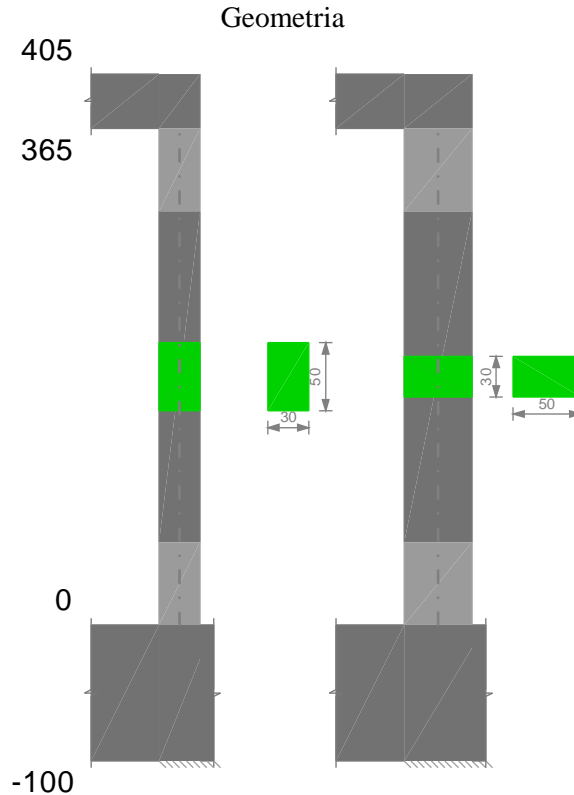
#### 9.2.3.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	(nst * Ast) / (i * bj)	0.05 * fck / fyk	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (20; 883)	385	0	3X/2Y ø10/10	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	90	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si
	385	270	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.3.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

### 9.2.4 Pilastrata (20; 1401)



#### 9.2.4.1 Dati della pilastrata

##### 9.2.4.1.1 Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

##### 9.2.4.1.2 Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

#### 9.2.4.2 Controlli geometrici NTC08

Nessuna anomalia

#### 9.2.4.3 Verifiche delle sezioni

##### 9.2.4.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	-15877	-79752	-6351	-235739	-1184156	SLU 36	14.848	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 00 D78CL FA 00 00 010 A 59 di 136

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
30	18.85	2.5	0	1,2,3	-15506	-59249	-6202	-294079	-1123672	SLU 36	18.965	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	-15135	-38745	-6054	-383487	-981692	SLU 36	25.337	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	14765	-18242	-5906	506928	-626316	SLU 36	34.334	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	14394	11515	-5758	557178	445742	SLU 35	38.709	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	14023	22765	-5609	467352	758672	SLU 35	33.327	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	15453	43268	-5461	374822	1049527	SLU 35	24.256	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	19630	63771	-5313	351675	1142476	SLU 35	17.915	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	23808	84275	-5165	325979	1153910	SLU 36	13.692	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	27985	104778	-5016	295641	1106901	SLU 36	10.564	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	32163	125282	-4868	268019	1044000	SLU 36	8.333	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	36340	145785	-4720	246530	988998	SLU 36	6.784	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	40518	166288	-4571	230668	946684	SLU 36	5.693	Si

9.2.4.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	433386	-144021	-3312	1282661	-426249	SLV 15	2.96	5887	137573	SLV 3	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	380642	-118042	-3198	1318190	-408788	SLV 15	3.463	5773	137573	SLV 3	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	327898	-92063	-3084	1366728	-383733	SLV 15	4.168	5659	137573	SLV 3	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	275155	-66084	-2970	1438691	-345531	SLV 15	5.229	5545	137573	SLV 3	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	222413	-40105	-2856	1554909	-280380	SLV 15	6.991	5430	137573	SLV 3	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	168150	17976	-2384	1674946	179059	SLV 13	9.961	5316	137573	SLV 3	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	115794	28711	-2270	1554890	385532	SLV 13	13.428	5202	137573	SLV 3	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	63426	39434	-2156	1119971	696322	SLV 13	17.658	5088	137573	SLV 3	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	16810	77683	-3718	243237	1124076	SLV 11	14.47	4974	137573	SLV 3	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	3302	117615	-3604	27711	986954	SLV 11	8.391	4860	137573	SLV 3	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-9739	157549	-3489	-56105	907645	SLV 11	5.761	4746	137573	SLV 3	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-22597	197483	-3375	-98824	863669	SLV 11	4.373	4632	137573	SLV 3	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-35402	237417	-3261	-124724	836444	SLV 11	3.523	4518	137573	SLV 3	Si

9.2.4.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	674	-6351	SLU 36	6126	29804	30998	1.9	44.21	152	-5151	SLU 20	5551	34952	35376	1.8	229.29	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	674	-6202	SLU 36	6109	29804	30977	1.9	44.21	152	-5003	SLU 20	5532	34952	35352	1.8	229.29	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	674	-6054	SLU 36	6092	29804	30956	1.9	44.21	152	-4854	SLU 20	5513	34952	35328	1.8	229.29	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	674	-5906	SLU 36	6075	21569	25882	2.5	32	152	-4706	SLU 20	5494	26700	28676	2.5	175.16	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	674	-5758	SLU 36	6058	21569	25864	2.5	32	152	-4558	SLU 20	5475	26700	28656	2.5	175.16	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	674	-5609	SLU 36	6041	21569	25846	2.5	32	152	-4410	SLU 20	5456	26700	28636	2.5	175.16	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	674	-5461	SLU 36	6024	21569	25829	2.5	32	152	-4261	SLU 20	5437	26700	28617	2.5	175.16	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	674	-5313	SLU 36	6007	21569	25811	2.5	32	152	-4113	SLU 20	5418	26700	28597	2.5	175.16	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	674	-5165	SLU 36	5990	21569	25793	2.5	32	152	-3965	SLU 20	5399	26700	28577	2.5	175.16	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	674	-5016	SLU 36	5973	21569	25776	2.5	32	152	-3816	SLU 20	5380	26700	28558	2.5	175.16	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	674	-4868	SLU 36	5955	21569	25758	2.5	32	152	-3668	SLU 20	5361	26700	28538	2.5	175.16	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	674	-4720	SLU 36	5938	29804	30766	1.9	44.21	152	-3520	SLU 20	5342	34952	35110	1.8	229.29	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	674	-4571	SLU 36	5921	29804	30745	1.9	44.21	152	-3372	SLU 20	5323	34952	35086	1.8	229.29	Si

9.2.4.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4758	-5887	SLV 3-Ger.	6073	29804	30932	1.9	6.26	9034	-5887	SLV 3-Ger.	5646	34952	35496	1.8	3.87	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4758	-5773	SLV 3-Ger.	6060	29804	30916	1.9	6.26	9034	-5773	SLV 3-Ger.	5631	34952	35478	1.8	3.87	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4758	-5659	SLV 3-Ger.	6046	29804	30899	1.9	6.26	9034	-5659	SLV 3-Ger.	5616	34952	35459	1.8	3.87	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4758	-5545	SLV 3-Ger.	6033	21569	25839	2.5	4.53	9034	-5545	SLV 3-Ger.	5602	26700	28787	2.5	2.96	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4758	-5430	SLV 3-Ger.	6020	21569	25825	2.5	4.53	9034	-5430	SLV 3-Ger.	5587	26700	28772	2.5	2.96	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4758	-5316	SLV 3-Ger.	6007	21569	25812	2.5	4.53	9034	-5316	SLV 3-Ger.	5573	26700	28757	2.5	2.96	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4758	-5202	SLV 3-Ger.	5994	21569	25798	2.5	4.53	9034	-5202	SLV 3-Ger.	5558	26700	28741	2.5	2.96	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4758	-5088	SLV 3-Ger.	5981	21569	25784	2.5	4.53	9034	-5088	SLV 3-Ger.	5543	26700	28726	2.5	2.96	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4758	-4974	SLV 3-Ger.	5968	21569	25771	2.5	4.53	9034	-4974	SLV 3-Ger.	5529	26700	28711	2.5	2.96	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4758	-4860	SLV 3-Ger.	5955	21569	25757	2.5	4.53	9034	-4860	SLV 3-Ger.	5514	26700	28696	2.5	2.96	Si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 00 D78CL FA 00 00 010 A 60 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
304	3X/2Y ø10/22.1	4758	-4746	SLV 3-Ger.	5941	21569	25744	2.5	4.53	9034	-4746	SLV 3-Ger.	5499	26700	28681	2.5	2.96	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4758	-4632	SLV 3-Ger.	5928	29804	30753	1.9	6.26	8787	-2184	SLV 9-Ger.	5171	33982	35405	1.75	3.87	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4758	-4518	SLV 3-Ger.	5915	29804	30737	1.9	6.26	8787	-2070	SLV 9-Ger.	5157	33982	35386	1.75	3.87	Si

**9.2.4.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV**

Q.inf.	Q.sup.	Luce	yRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1510041.2		-5886.7	1487635.2		-4518	4758		SLV 3
0	365	365	1.1		795005.1	-5886.7		783797.6	-4518		9034.1	SLV 3

**9.2.4.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara**

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	-7880	-57896	-4762	SLE RA 9	-9.9	-7880	-57896	-4762	SLE RA 9	-97.3	Si
30	-4619	-42911	-4648	SLE RA 9	-7.9	-4619	-42911	-4648	SLE RA 9	-80.7	Si
61	-1359	-27927	-4534	SLE RA 9	-5.9	-1359	-27927	-4534	SLE RA 9	-64	Si
91	1902	-12942	-4420	SLE RA 9	-4.1	1902	-12942	-4420	SLE RA 8	-50.1	Si
122	5162	2042	-4306	SLE RA 8	-3	5162	2042	-4306	SLE RA 8	-41.7	Si
152	8423	17027	-4192	SLE RA 8	-4.9	8423	17027	-4192	SLE RA 8	-56.5	Si
183	11684	32011	-4078	SLE RA 8	-6.8	11684	32011	-4078	SLE RA 8	-71.2	Si
213	14944	46996	-3964	SLE RA 8	-8.7	14944	46996	-3964	SLE RA 8	-85.9	Si
243	18205	61981	-3850	SLE RA 8	-10.6	18205	61981	-3850	SLE RA 8	-100.6	Si
274	21465	76965	-3736	SLE RA 8	-12.4	21465	76965	-3736	SLE RA 8	-115.4	Si
304	24726	91950	-3622	SLE RA 9	-14.3	24726	91950	-3622	SLE RA 8	-130.1	Si
335	27986	106934	-3507	SLE RA 9	-27	27986	106934	-3507	SLE RA 9	432.1	Si
365	31247	121919	-3393	SLE RA 9	-30.8	31247	121919	-3393	SLE RA 9	524.2	Si

**9.2.4.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti**

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	-8735	-49009	-4421	SLE QP 1	-8.7	Si
30	-5396	-36120	-4307	SLE QP 1	-7	Si
61	-2058	-23232	-4193	SLE QP 1	-5.2	Si
91	1280	-10343	-4079	SLE QP 1	-3.6	Si
122	4619	2546	-3964	SLE QP 1	-2.8	Si
152	7957	15434	-3850	SLE QP 1	-4.5	Si
183	11295	28323	-3736	SLE QP 1	-6.1	Si
213	14634	41212	-3622	SLE QP 1	-7.8	Si
243	17972	54100	-3508	SLE QP 1	-9.4	Si
274	21310	66989	-3394	SLE QP 1	-11.1	Si
304	24649	79877	-3280	SLE QP 1	-12.7	Si
335	27987	92766	-3166	SLE QP 1	-14.4	Si
365	31325	105655	-3052	SLE QP 1	-27.3	Si

**9.2.4.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente**

Fessurazione non presente

**9.2.4.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente**

Fessurazione non presente

**9.2.4.4 Verifiche nodi trave colonna**

**9.2.4.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi**

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (20; 1401)	-50	Si	No	
Pilastrata (20; 1401)	385	No	No	

### 9.2.4.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

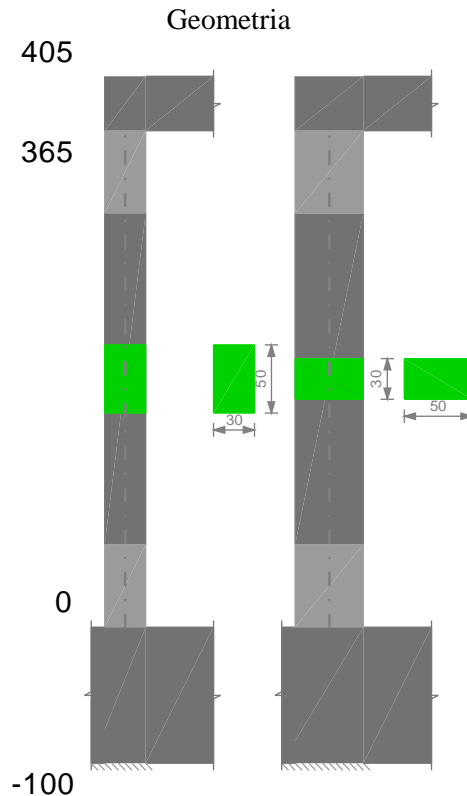
### 9.2.4.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	(nst * Ast) / (i * bj)	0.05 * fck / fyk	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (20; 1401)	385	180	3X/2Y ø10/10	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	270	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.4.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

### 9.2.5 Pilastrata (420; 16)



### 9.2.5.1 Dati della pilastrata

#### 9.2.5.1.1 Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

#### 9.2.5.1.2 Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	62 di 136

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

9.2.5.2 Controlli geometrici NTC08

Nessuna anomalia

9.2.5.3 Verifiche delle sezioni

9.2.5.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	11919	14392	-4767	510056	615905	SLU 35	42.795	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	-11548	9692	-4619	-552468	463699	SLU 35	47.842	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	-11177	8942	-4471	-557178	445742	SLU 35	49.85	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	-10806	8645	-4323	-557178	445742	SLU 35	51.56	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-10436	-8349	-4174	-557178	-445742	SLU 35	53.391	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-13326	-9106	-4026	-698419	-477247	SLU 35	52.411	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-16555	-13805	-3878	-787518	-656724	SLU 35	47.57	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-19784	-18505	-3729	-834905	-780926	SLU 35	42.201	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-23013	-23205	-3581	-847213	-854257	SLU 35	36.814	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-26242	-27904	-3433	-856627	-910872	SLU 35	32.643	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-29472	-32604	-3285	-845246	-935078	SLU 36	28.68	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-32701	-37303	-3136	-824845	-940943	SLU 36	25.224	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-35930	-42003	-2988	-809014	-945759	SLU 36	22.517	Si

9.2.5.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	-362125	86511	-2680	-1385339	330956	SLV 1	3.826	4696	137573	SLV 13	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	-318328	72197	-2566	-1410414	319881	SLV 1	4.431	4582	137573	SLV 13	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	-274531	57882	-2452	-1444437	304544	SLV 1	5.261	4468	137573	SLV 13	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	-230735	43567	-2338	-1492913	281892	SLV 1	6.47	4354	137573	SLV 13	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-186939	29253	-2224	-1567989	245363	SLV 1	8.388	4240	137573	SLV 13	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-140962	-12421	-1508	-1629989	-143633	SLV 3	11.563	4126	137573	SLV 13	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-97701	-11321	-1394	-1666612	-193109	SLV 3	17.058	4012	137573	SLV 13	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-55575	-13584	-1882	-1664608	-406891	SLV 1	29.953	3898	137573	SLV 13	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-16799	-47205	-3176	-400966	-1126666	SLV 5	23.868	3784	137573	SLV 13	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-5207	-76695	-3062	-73189	-1078101	SLV 5	14.057	3670	137573	SLV 13	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	7384	-106186	-2948	66631	-958178	SLV 5	9.024	3556	137573	SLV 13	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	20278	-135677	-2834	133515	-893311	SLV 5	6.584	3442	137573	SLV 13	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	32419	-165168	-2720	167962	-855741	SLV 5	5.181	3328	137573	SLV 13	Si

9.2.5.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	-155	-4767	SLU 36	5944	29804	30773	1.9	192.9	-111	-4037	SLU 19	5409	34952	35194	1.8	314.69	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	-155	-4619	SLU 36	5927	29804	30752	1.9	192.9	-111	-3888	SLU 19	5390	34952	35170	1.8	314.69	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	-155	-4471	SLU 36	5910	29804	30730	1.9	192.9	-111	-3740	SLU 19	5371	34952	35146	1.8	314.69	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	-155	-4323	SLU 36	5893	21569	25693	2.5	139.6	-111	-3592	SLU 19	5352	26700	28528	2.5	240.39	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	-155	-4174	SLU 36	5876	21569	25676	2.5	139.6	-111	-3443	SLU 19	5333	26700	28508	2.5	240.39	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	-155	-4026	SLU 36	5859	21569	25658	2.5	139.6	-111	-3295	SLU 19	5314	26700	28489	2.5	240.39	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	-155	-3878	SLU 36	5842	21569	25640	2.5	139.6	-111	-3147	SLU 19	5295	26700	28469	2.5	240.39	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	-155	-3729	SLU 36	5825	21569	25623	2.5	139.6	-111	-2999	SLU 19	5276	26700	28449	2.5	240.39	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	-155	-3581	SLU 36	5808	21569	25605	2.5	139.6	-111	-2850	SLU 19	5257	26700	28430	2.5	240.39	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	-155	-3433	SLU 36	5790	21569	25587	2.5	139.6	-111	-2702	SLU 19	5238	26700	28410	2.5	240.39	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	-155	-3285	SLU 36	5773	21569	25570	2.5	139.6	-111	-2554	SLU 19	5219	26700	28390	2.5	240.39	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	-155	-3136	SLU 36	5756	29804	30541	1.9	192.9	-111	-2405	SLU 19	5200	33982	35442	1.75	305.94	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	-155	-2988	SLU 36	5739	29804	30520	1.9	192.9	-111	-2257	SLU 19	5181	33982	35417	1.75	305.94	Si

9.2.5.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4699	-4696	SLV 13-Ger.	5936	29804	30762	1.9	6.34	8915	-4696	SLV 13-Ger.	5493	34952	35302	1.8	3.92	Si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	63 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
30	3X/2Y ø10/12.2	4699	-4582	SLV 13-Ger.	5923	29804	30746	1.9	6.34	8915	-4582	SLV 13-Ger.	5478	34952	35283	1.8	3.92	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4699	-4468	SLV 13-Ger.	5910	29804	30730	1.9	6.34	8710	-2458	SLV 11-Ger.	5206	33982	35450	1.75	3.9	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4699	-4354	SLV 13-Ger.	5896	21569	25697	2.5	4.59	8915	-4354	SLV 13-Ger.	5449	26700	28629	2.5	2.99	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4699	-4240	SLV 13-Ger.	5883	21569	25683	2.5	4.59	8915	-4240	SLV 13-Ger.	5435	26700	28614	2.5	2.99	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4699	-4126	SLV 13-Ger.	5870	21569	25670	2.5	4.59	8915	-4126	SLV 13-Ger.	5420	26700	28599	2.5	2.99	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4699	-4012	SLV 13-Ger.	5857	21569	25656	2.5	4.59	8915	-4012	SLV 13-Ger.	5405	26700	28584	2.5	2.99	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4699	-3898	SLV 13-Ger.	5844	21569	25643	2.5	4.59	8915	-3898	SLV 13-Ger.	5391	26700	28569	2.5	2.99	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4699	-3784	SLV 13-Ger.	5831	21569	25629	2.5	4.59	8915	-3784	SLV 13-Ger.	5376	26700	28553	2.5	2.99	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4699	-3670	SLV 13-Ger.	5818	21569	25616	2.5	4.59	8915	-3670	SLV 13-Ger.	5362	26700	28538	2.5	2.99	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	4699	-3556	SLV 13-Ger.	5805	21569	25602	2.5	4.59	8915	-3556	SLV 13-Ger.	5347	26700	28523	2.5	2.99	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4699	-3442	SLV 13-Ger.	5791	29804	30584	1.9	6.34	8710	-1431	SLV 11-Ger.	5075	33982	35280	1.75	3.9	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4699	-3328	SLV 13-Ger.	5778	29804	30568	1.9	6.34	8710	-1317	SLV 11-Ger.	5060	33982	35261	1.75	3.9	Si

**9.2.5.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV**

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1490556.9		-4696.5	1467580.3		-3327.7	4699.3		SLV 13
0	365	365	1.1		785259	-4696.5		774051.5	-3327.7		8914.9	SLV 13

**9.2.5.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara**

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	2367	9649	-3592	SLE RA 8	-3.3	2367	9649	-3592	SLE RA 8	-40.5	Si
30	-133	6325	-3478	SLE RA 9	-2.7	-133	6325	-3478	SLE RA 8	-35.1	Si
61	-2632	3001	-3364	SLE RA 9	-2.4	-2632	3001	-3364	SLE RA 8	-32.9	Si
91	-5131	-323	-3250	SLE RA 8	-2.2	-5131	-323	-3250	SLE RA 8	-31.3	Si
122	-7630	-3647	-3136	SLE RA 8	-2.7	-7630	-3647	-3136	SLE RA 8	-35.1	Si
152	-10130	-6971	-3022	SLE RA 8	-3.2	-10130	-6971	-3022	SLE RA 8	-38.9	Si
183	-12629	-10295	-2908	SLE RA 8	-3.7	-12629	-10295	-2908	SLE RA 8	-42.7	Si
213	-15128	-13619	-2794	SLE RA 8	-4.2	-15128	-13619	-2794	SLE RA 8	-46.5	Si
243	-17627	-16943	-2680	SLE RA 8	-4.6	-17627	-16943	-2680	SLE RA 8	-50.2	Si
274	-20127	-20267	-2566	SLE RA 8	-5.1	-20127	-20267	-2566	SLE RA 8	-54	Si
304	-22626	-23591	-2452	SLE RA 8	-5.6	-22626	-23591	-2452	SLE RA 8	-57.8	Si
335	-25125	-26915	-2338	SLE RA 8	-6.1	-25125	-26915	-2338	SLE RA 8	-61.6	Si
365	-27625	-30239	-2224	SLE RA 8	-6.6	-27625	-30239	-2224	SLE RA 8	-65.4	Si

**9.2.5.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti**

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	2897	6276	-3387	SLE QP 1	-2.8	Si
30	356	3676	-3273	SLE QP 1	-2.3	Si
61	-2185	1076	-3159	SLE QP 1	-2	Si
91	-4726	-1524	-3045	SLE QP 1	-2.2	Si
122	-7268	-4124	-2931	SLE QP 1	-2.6	Si
152	-9809	-6724	-2817	SLE QP 1	-3	Si
183	-12350	-9324	-2703	SLE QP 1	-3.4	Si
213	-14891	-11924	-2589	SLE QP 1	-3.8	Si
243	-17433	-14524	-2475	SLE QP 1	-4.2	Si
274	-19974	-17124	-2361	SLE QP 1	-4.6	Si
304	-22515	-19724	-2247	SLE QP 1	-5.1	Si
335	-25057	-22324	-2133	SLE QP 1	-5.5	Si
365	-27598	-24923	-2018	SLE QP 1	-5.9	Si

**9.2.5.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente**

Fessurazione non presente

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	64 di 136

### 9.2.5.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

### 9.2.5.4 Verifiche nodi trave colonna

#### 9.2.5.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (420; 16)	-50	Si	No	
Pilastrata (420; 16)	385	No	No	

#### 9.2.5.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

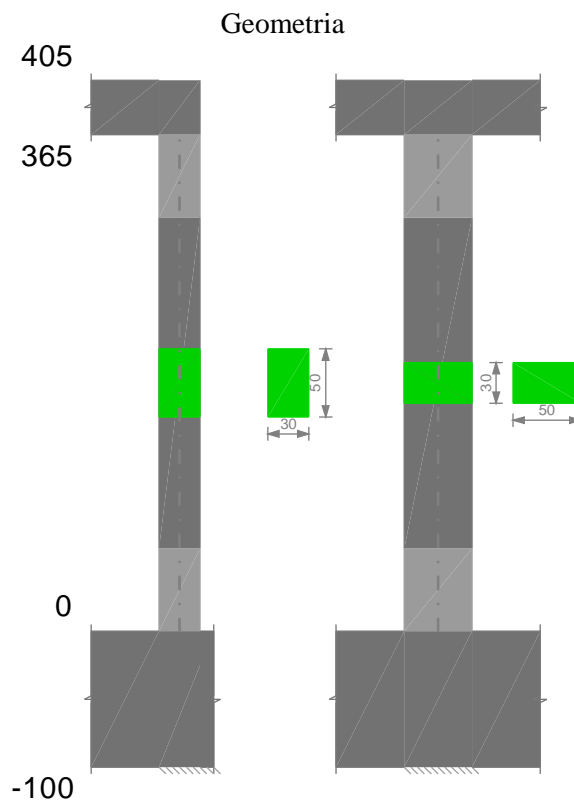
#### 9.2.5.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	$(n_{st} \cdot A_{st}) / (i \cdot b_j)$	$0.05 \cdot f_{ck} / f_{yk}$	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (420; 16)	385	0	3X/2Y $\varnothing 10/10$	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	90	3X/2Y $\varnothing 10/10$	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.5.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

### 9.2.6 Pilastrata (420; 356)







**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	65 di 136

**9.2.6.1 Dati della pilastrata**

**9.2.6.1.1 Campate costituenti la pilastrata**

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

**9.2.6.1.2 Disposizione delle armature longitudinali**

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

**9.2.6.2 Controlli geometrici NTC08**

Nessuna anomalia

**9.2.6.3 Verifiche delle sezioni**

**9.2.6.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU**

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	25622	-20497	-10249	557178	-445742	SLU 35	21.746	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	25251	-20201	-10100	557178	-445742	SLU 35	22.066	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	24880	-19904	-9952	557178	-445742	SLU 35	22.394	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	24510	-19608	-9804	557178	-445742	SLU 35	22.733	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-24139	19311	-9656	-557178	445742	SLU 35	23.082	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-23768	19015	-9507	-557178	445742	SLU 35	23.442	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-23397	18718	-9359	-557178	445742	SLU 35	23.814	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-30947	18421	-9211	-722210	429895	SLU 35	23.337	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-38712	18125	-9062	-881455	412693	SLU 35	22.769	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-46477	19594	-8914	-1018180	429249	SLU 35	21.907	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-54242	23367	-8766	-1127106	485550	SLU 35	20.779	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-62007	27140	-8618	-1209756	529505	SLU 35	19.51	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-69772	30913	-8469	-1256643	556770	SLU 35	18.011	Si

**9.2.6.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV**

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	474423	53037	-6252	1648450	184285	SLV 5	3.475	8153	137573	SLV 15	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	406315	46798	-6138	1684412	194004	SLV 5	4.146	8039	137573	SLV 15	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	338207	40558	-6024	1721997	206505	SLV 5	5.092	7925	137573	SLV 15	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	-275154	-39821	-7309	-1788927	-258898	SLV 11	6.502	7811	137573	SLV 15	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-215854	-27643	-7195	-1883224	-241175	SLV 11	8.725	7697	137573	SLV 15	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-149041	22619	-6427	-1866936	283334	SLV 7	12.526	7583	137573	SLV 15	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-92824	15966	-6313	-1778375	305882	SLV 7	19.158	7469	137573	SLV 15	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-37954	8820	-6853	-1123280	261045	SLV 11	29.596	7355	137573	SLV 15	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-35092	42907	-7017	-718978	879088	SLV 13	20.488	7241	137573	SLV 15	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-133714	34180	-5879	-1675360	428259	SLV 9	12.529	7127	137573	SLV 15	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-198738	46780	-5765	-1647658	387832	SLV 9	8.291	7013	137573	SLV 15	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-263762	59381	-5651	-1610801	362639	SLV 9	6.107	6899	137573	SLV 15	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-328785	71982	-5537	-1550617	339482	SLV 9	4.716	6784	137573	SLV 15	Si

**9.2.6.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU**

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	132	-7858	SLU 19	6299	30589	30749	1.95	232.31	-255	-10249	SLU 36	6204	34952	36208	1.8	136.92	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	132	-7710	SLU 19	6282	30589	30729	1.95	232.31	-255	-10100	SLU 36	6185	34952	36184	1.8	136.92	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	132	-7562	SLU 19	6265	30589	30708	1.95	232.31	-255	-9952	SLU 36	6166	34952	36160	1.8	136.92	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	132	-7413	SLU 19	6248	21569	26061	2.5	163.81	-255	-9804	SLU 36	6147	26700	29351	2.5	104.59	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	132	-7265	SLU 19	6231	21569	26043	2.5	163.81	-255	-9656	SLU 36	6128	26700	29332	2.5	104.59	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	132	-7117	SLU 19	6214	21569	26026	2.5	163.81	-255	-9507	SLU 36	6109	26700	29312	2.5	104.59	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	132	-6969	SLU 19	6197	21569	26008	2.5	163.81	-255	-9359	SLU 36	6090	26700	29292	2.5	104.59	Si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	66 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
213	3X/2Y ø10/22.1	132	-6820	SLU 19	6180	21569	25990	2.5	163.81	-255	-9211	SLU 36	6071	26700	29273	2.5	104.59	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	132	-6672	SLU 19	6163	21569	25973	2.5	163.81	-255	-9062	SLU 36	6052	26700	29253	2.5	104.59	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	132	-6524	SLU 19	6146	21569	25955	2.5	163.81	-255	-8914	SLU 36	6033	26700	29233	2.5	104.59	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	132	-6376	SLU 19	6129	21569	25938	2.5	163.81	-255	-8766	SLU 36	6014	26700	29214	2.5	104.59	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	132	-6227	SLU 19	6112	29804	30980	1.9	226.35	-255	-8618	SLU 36	5995	34952	35942	1.8	136.92	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	132	-6079	SLU 19	6095	29804	30959	1.9	226.35	-255	-8469	SLU 36	5976	34952	35918	1.8	136.92	Si

**9.2.6.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV**

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4776	-6252	SLV 5-Ger.	6115	29804	30984	1.9	6.24	9258	-8153	SLV 15-Ger.	5936	34952	35866	1.8	3.78	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4776	-6138	SLV 5-Ger.	6102	29804	30967	1.9	6.24	9258	-8039	SLV 15-Ger.	5921	34952	35847	1.8	3.78	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4808	-6678	SLV 9-Ger.	6164	29804	31044	1.9	6.2	9258	-7925	SLV 15-Ger.	5907	34952	35829	1.8	3.78	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7811	SLV 15-Ger.	6294	21569	26108	2.5	4.43	9258	-7811	SLV 15-Ger.	5892	26700	29087	2.5	2.88	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7697	SLV 15-Ger.	6281	21569	26095	2.5	4.43	9258	-7697	SLV 15-Ger.	5878	26700	29072	2.5	2.88	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7583	SLV 15-Ger.	6268	21569	26081	2.5	4.43	9258	-7583	SLV 15-Ger.	5863	26700	29057	2.5	2.88	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7469	SLV 15-Ger.	6255	21569	26068	2.5	4.43	9258	-7469	SLV 15-Ger.	5848	26700	29042	2.5	2.88	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7355	SLV 15-Ger.	6241	21569	26054	2.5	4.43	9258	-7355	SLV 15-Ger.	5834	26700	29027	2.5	2.88	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7241	SLV 15-Ger.	6228	21569	26040	2.5	4.43	9258	-7241	SLV 15-Ger.	5819	26700	29012	2.5	2.88	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7127	SLV 15-Ger.	6215	21569	26027	2.5	4.43	9258	-7127	SLV 15-Ger.	5804	26700	28997	2.5	2.88	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	4870	-7013	SLV 15-Ger.	6202	21569	26013	2.5	4.43	9258	-7013	SLV 15-Ger.	5790	26700	28981	2.5	2.88	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4859	-6675	SLV 13-Ger.	6163	29804	31044	1.9	6.13	9258	-6899	SLV 15-Ger.	5775	34952	35661	1.8	3.78	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4859	-6561	SLV 13-Ger.	6150	29804	31028	1.9	6.13	9258	-6784	SLV 15-Ger.	5761	34952	35643	1.8	3.78	Si

**9.2.6.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV**

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1547142.5		-8153.2	1524736.5		-6784.5	4869.9		SLV 15
0	365	365	1.1		813563.1	-8153.2		802355.6	-6784.5		9257.7	SLV 15

**9.2.6.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara**

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	15782	-11260	-7638	SLE RA 8	-6.6	15782	-11260	-7638	SLE RA 8	-85.6	Si
30	10260	-8334	-7524	SLE RA 8	-5.9	10260	-8334	-7524	SLE RA 8	-78.1	Si
61	4739	-5408	-7410	SLE RA 8	-5.1	4739	-5408	-7410	SLE RA 8	-70.6	Si
91	-783	-2481	-7296	SLE RA 8	-4.4	-783	-2481	-7296	SLE RA 8	-64.2	Si
122	-6305	445	-7182	SLE RA 9	-4.5	-6305	445	-7182	SLE RA 8	-65.3	Si
152	-11827	3371	-7068	SLE RA 9	-5.2	-11827	3371	-7068	SLE RA 8	-70.9	Si
183	-17349	6297	-6954	SLE RA 8	-5.8	-17349	6297	-6954	SLE RA 9	-76.5	Si
213	-22871	9223	-6840	SLE RA 8	-6.4	-22871	9223	-6840	SLE RA 8	-82.1	Si
243	-28393	12149	-6726	SLE RA 8	-7.1	-28393	12149	-6726	SLE RA 8	-87.7	Si
274	-33915	15075	-6612	SLE RA 8	-7.7	-33915	15075	-6612	SLE RA 8	-93.3	Si
304	-39437	18001	-6498	SLE RA 8	-8.4	-39437	18001	-6498	SLE RA 8	-98.9	Si
335	-44959	20928	-6384	SLE RA 8	-9	-44959	20928	-6384	SLE RA 8	-104.5	Si
365	-50481	23854	-6270	SLE RA 8	-9.7	-50481	23854	-6270	SLE RA 8	-110.1	Si

**9.2.6.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti**

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	10685	-11657	-6951	SLE QP 1	-6	Si
30	6281	-8688	-6837	SLE QP 1	-5.3	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	67 di 136

Quota	Mx	My	N	Comb.	$\sigma_{c,max}$	Verifica
61	1877	-5720	-6723	SLE QP 1	-4.6	Si
91	-2527	-2751	-6609	SLE QP 1	-4.2	Si
122	-6932	217	-6495	SLE QP 1	-4.1	Si
152	-11336	3186	-6381	SLE QP 1	-4.7	Si
183	-15740	6154	-6267	SLE QP 1	-5.3	Si
213	-20144	9123	-6153	SLE QP 1	-5.9	Si
243	-24549	12091	-6039	SLE QP 1	-6.4	Si
274	-28953	15059	-5925	SLE QP 1	-7	Si
304	-33357	18028	-5811	SLE QP 1	-7.6	Si
335	-37761	20996	-5697	SLE QP 1	-8.2	Si
365	-42165	23965	-5583	SLE QP 1	-8.7	Si

### 9.2.6.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente

### 9.2.6.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

### 9.2.6.4 Verifiche nodi trave colonna

#### 9.2.6.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (420; 356)	-50	Si	No	
Pilastrata (420; 356)	385	No	No	

#### 9.2.6.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

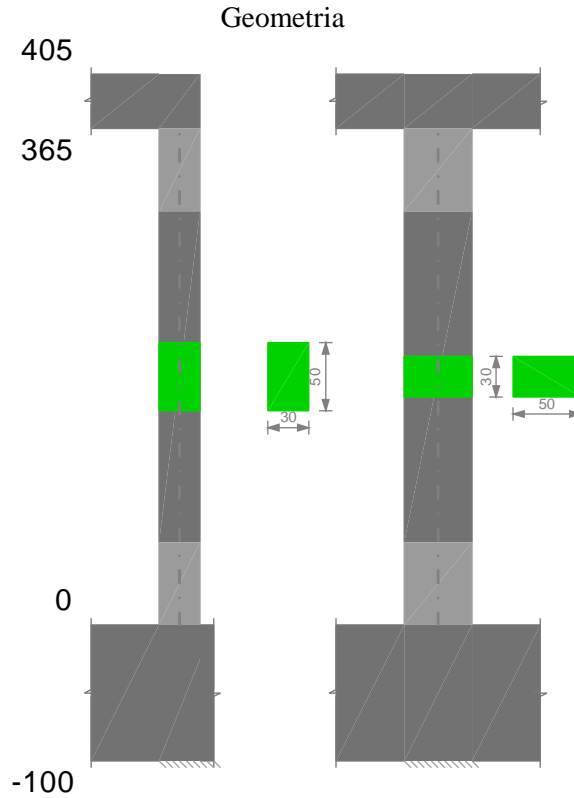
#### 9.2.6.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	$(n_{st} * A_{st}) / (i * b_j)$	$0.05 * f_{ck} / f_{yk}$	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (420; 356)	385	90	3X/2Y $\phi 10/10$	No	No	30	0.00524	0.00277		Si
	385	180	3X/2Y $\phi 10/10$	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	270	3X/2Y $\phi 10/10$	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.6.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

### 9.2.7 Pilastrata (420; 883)



#### 9.2.7.1 Dati della pilastrata

##### 9.2.7.1.1 Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovraresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

##### 9.2.7.1.2 Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

#### 9.2.7.2 Controlli geometrici NTC08

Nessuna anomalia

#### 9.2.7.3 Verifiche delle sezioni

##### 9.2.7.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	29787	-23830	-11915	557178	-445742	SLU 35	18.705	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	69 di 136

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
30	18.85	2.5	0	1,2,3	29416	-23533	-11767	557178	-445742	SLU 35	18.941	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	29046	-23237	-11618	557178	-445742	SLU 35	19.183	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	28675	-22940	-11470	557178	-445742	SLU 35	19.431	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-28304	-22643	-11322	-557178	-445742	SLU 35	19.685	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-27934	22347	-11173	-557178	445742	SLU 35	19.947	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-27563	22050	-11025	-557178	445742	SLU 35	20.215	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-27192	21754	-10877	-557178	445742	SLU 35	20.49	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-26821	21457	-10729	-557178	445742	SLU 35	20.774	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-26451	21161	-10580	-557178	445742	SLU 35	21.065	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-30738	24795	-10432	-624779	503979	SLU 35	20.326	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-35600	29030	-10284	-694435	566276	SLU 35	19.507	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-40461	33264	-10135	-758694	623745	SLU 35	18.751	Si

9.2.7.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	491564	-90789	-8330	1602971	-296059	SLV 9	3.261	9224	137573	SLV 15	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	424564	-76539	-8216	1642806	-296160	SLV 9	3.869	9110	137573	SLV 15	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	357563	-62290	-8102	1699730	-296104	SLV 9	4.754	8996	137573	SLV 15	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	290563	-48041	-7988	1760167	-291022	SLV 9	6.058	8882	137573	SLV 15	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-223462	32092	-7255	-1844180	264846	SLV 7	8.253	8768	137573	SLV 15	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-163373	24509	-7141	-1870108	280546	SLV 7	11.447	8654	137573	SLV 15	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-103284	16941	-7027	-1788848	293416	SLV 7	17.32	8540	137573	SLV 15	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-41489	9028	-7626	-1114258	242465	SLV 11	26.857	8426	137573	SLV 15	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-27038	47536	-8283	-520320	914788	SLV 13	19.244	8312	137573	SLV 15	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-56210	86711	-8169	-660907	1019546	SLV 13	11.758	8198	137573	SLV 15	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-85382	125885	-8055	-682475	1006227	SLV 13	7.993	8084	137573	SLV 15	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-114554	165465	-7941	-658910	951751	SLV 13	5.752	7970	137573	SLV 15	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-143726	204730	-7827	-638772	909895	SLV 13	4.444	7856	137573	SLV 15	Si

9.2.7.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	148	-8978	SLU 20	6428	30589	30906	1.95	206.85	-163	-10243	SLU 26	6204	34952	36207	1.8	214.34	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	148	-8830	SLU 20	6411	30589	30886	1.95	206.85	-163	-10095	SLU 26	6185	34952	36183	1.8	214.34	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	148	-8681	SLU 20	6394	30589	30865	1.95	206.85	-163	-9946	SLU 26	6166	34952	36159	1.8	214.34	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	148	-8533	SLU 20	6377	21569	26194	2.5	145.86	-163	-9798	SLU 26	6147	26700	29351	2.5	163.74	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	148	-8385	SLU 20	6360	21569	26177	2.5	145.86	-163	-9650	SLU 26	6128	26700	29331	2.5	163.74	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	148	-8237	SLU 20	6343	21569	26159	2.5	145.86	-163	-9501	SLU 26	6109	26700	29311	2.5	163.74	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	148	-8088	SLU 20	6326	21569	26141	2.5	145.86	-163	-9353	SLU 26	6090	26700	29292	2.5	163.74	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	148	-7940	SLU 20	6309	21569	26124	2.5	145.86	-163	-9205	SLU 26	6071	26700	29272	2.5	163.74	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	148	-7792	SLU 20	6292	21569	26106	2.5	145.86	-163	-9057	SLU 26	6052	26700	29252	2.5	163.74	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	148	-7643	SLU 20	6275	21569	26088	2.5	145.86	-163	-8908	SLU 26	6033	26700	29233	2.5	163.74	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	148	-7495	SLU 20	6258	21569	26071	2.5	145.86	-163	-8760	SLU 26	6014	26700	29213	2.5	163.74	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	148	-7347	SLU 20	6241	30589	30678	1.95	206.85	-163	-8612	SLU 26	5995	34952	35941	1.8	214.34	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	148	-7199	SLU 20	6224	30589	30657	1.95	206.85	-163	-8463	SLU 26	5976	34952	35917	1.8	214.34	Si

9.2.7.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4923	-9224	SLV 15-Ger.	6456	30589	30941	1.95	6.21	9363	-9224	SLV 15-Ger.	6073	34952	36041	1.8	3.73	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4804	-6703	SLV 1-Ger.	6167	29804	31048	1.9	6.2	9363	-9110	SLV 15-Ger.	6059	34952	36022	1.8	3.73	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4805	-6617	SLV 3-Ger.	6157	29804	31036	1.9	6.2	9363	-8996	SLV 15-Ger.	6044	34952	36004	1.8	3.73	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8882	SLV 15-Ger.	6417	21569	26236	2.5	4.38	9363	-8882	SLV 15-Ger.	6029	26700	29229	2.5	2.85	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8768	SLV 15-Ger.	6404	21569	26222	2.5	4.38	9363	-8768	SLV 15-Ger.	6015	26700	29214	2.5	2.85	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8654	SLV 15-Ger.	6391	21569	26209	2.5	4.38	9363	-8654	SLV 15-Ger.	6000	26700	29199	2.5	2.85	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8540	SLV 15-Ger.	6378	21569	26195	2.5	4.38	9363	-8540	SLV 15-Ger.	5986	26700	29184	2.5	2.85	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8426	SLV 15-Ger.	6365	21569	26181	2.5	4.38	9363	-8426	SLV 15-Ger.	5971	26700	29169	2.5	2.85	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8312	SLV 15-Ger.	6352	21569	26168	2.5	4.38	9363	-8312	SLV 15-Ger.	5956	26700	29154	2.5	2.85	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8198	SLV 15-Ger.	6338	21569	26154	2.5	4.38	9363	-8198	SLV 15-Ger.	5942	26700	29138	2.5	2.85	Si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FOGLIO  
RS2S 00 D78CL FA 00 00 010 A 70 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
304	3X/2Y ø10/22.1	4923	-8084	SLV 15-Ger.	6325	21569	26141	2.5	4.38	9363	-8084	SLV 15-Ger.	5927	26700	29123	2.5	2.85	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4848	-6457	SLV 7-Ger.	6138	29804	31013	1.9	6.15	9363	-7970	SLV 15-Ger.	5912	34952	35836	1.8	3.73	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4848	-6343	SLV 7-Ger.	6125	29804	30997	1.9	6.15	9363	-7856	SLV 15-Ger.	5898	34952	35817	1.8	3.73	Si

**9.2.7.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV**

Q.inf.	Q.sup.	Luca	yRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1564676.6		-9224.3	1542270.6		-7855.6	4922.8		SLV 15
0	365	365	1.1		822333.6	-9224.3		811126.2	-7855.6		9363.4	SLV 15

**9.2.7.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara**

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	14131	-13744	-8864	SLE RA 8	-7.5	14131	-13744	-8864	SLE RA 8	-96.9	Si
30	10420	-10459	-8750	SLE RA 8	-6.8	10420	-10459	-8750	SLE RA 8	-90.4	Si
61	6710	-7175	-8636	SLE RA 8	-6.1	6710	-7175	-8636	SLE RA 8	-83.9	Si
91	2999	-3890	-8522	SLE RA 8	-5.4	2999	-3890	-8522	SLE RA 8	-77.3	Si
122	-711	-606	-8408	SLE RA 9	-4.8	-711	-606	-8408	SLE RA 8	-71.8	Si
152	-4422	2679	-8294	SLE RA 8	-5.3	-4422	2679	-8294	SLE RA 8	-75.3	Si
183	-8132	5963	-8180	SLE RA 8	-5.8	-8132	5963	-8180	SLE RA 8	-80	Si
213	-11843	9248	-8066	SLE RA 8	-6.4	-11843	9248	-8066	SLE RA 8	-84.6	Si
243	-15553	12532	-7952	SLE RA 8	-7	-15553	12532	-7952	SLE RA 8	-89.2	Si
274	-19264	15817	-7837	SLE RA 8	-7.5	-19264	15817	-7837	SLE RA 8	-93.8	Si
304	-22975	19101	-7723	SLE RA 8	-8.1	-22975	19101	-7723	SLE RA 8	-98.4	Si
335	-26685	22386	-7609	SLE RA 8	-8.7	-26685	22386	-7609	SLE RA 8	-103	Si
365	-30396	25670	-7495	SLE RA 8	-9.2	-30396	25670	-7495	SLE RA 8	-107.7	Si

**9.2.7.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti**

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	13874		-14172	SLE QP 1	-7.1	Si
30	10418		-10842	SLE QP 1	-6.4	Si
61	6962		-7511	SLE QP 1	-5.7	Si
91	3506		-4181	SLE QP 1	-5	Si
122	51		-851	SLE QP 1	-4.3	Si
152	-3405		2479	SLE QP 1	-4.7	Si
183	-6861		5809	SLE QP 1	-5.2	Si
213	-10317		9140	SLE QP 1	-5.8	Si
243	-13772		12470	SLE QP 1	-6.4	Si
274	-17228		15800	SLE QP 1	-6.9	Si
304	-20684		19130	SLE QP 1	-7.5	Si
335	-24139		22460	SLE QP 1	-8	Si
365	-27595		25791	SLE QP 1	-8.6	Si

**9.2.7.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente**

Fessurazione non presente

**9.2.7.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente**

Fessurazione non presente

**9.2.7.4 Verifiche nodi trave colonna**

**9.2.7.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi**

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (420; 883)	-50	Si	No	
Pilastrata (420; 883)	385	No	No	

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	71 di 136

### 9.2.7.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

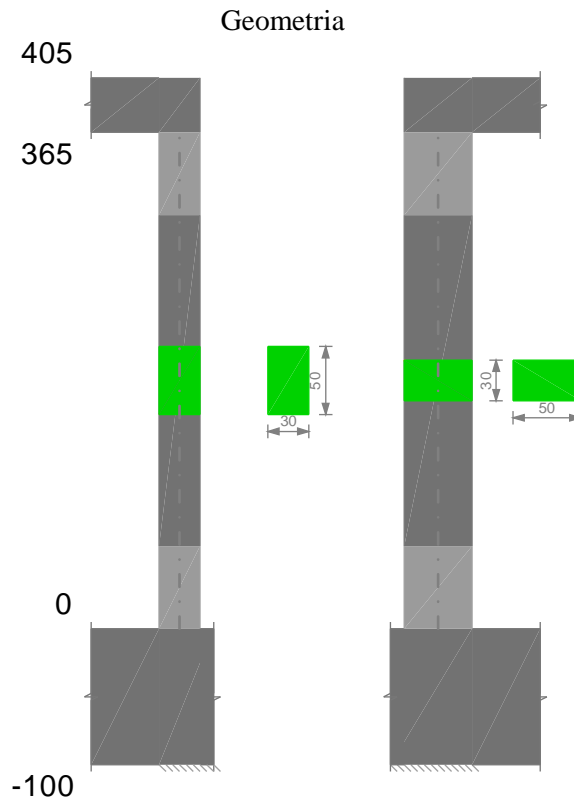
### 9.2.7.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	(nst * Ast) / (i * bj)	0.05 * fck / fyk	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (420; 883)	385	90	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si
	385	180	3X/2Y ø10/10	No	No	45	0.00524	0.00277		Si
	385	270	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.7.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

### 9.2.8 Pilastrata (420; 1401)



### 9.2.8.1 Dati della pilastrata

#### 9.2.8.1.1 Campate costituenti la pilastrata

Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Esistente	Secondaria	Dissipativa	Sovreresistenza	Materiale CLS	Materiale Acciaio	FC
0	365	R 30x50_3	No	No	Si		C25/30	B450C	

#### 9.2.8.1.2 Disposizione delle armature longitudinali

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.1	-7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	-17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-7.71	17.71	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	-8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.1	8	0	2	3.142	-50	0	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	72 di 136

Posizione	X	Y	Diametro	Area	Q.inf.	Q.sup.	Sezione	Materiale
p.2	7.71	-17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.2	-7.71	17.71	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	-8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C
p.3	8	0	2	3.142	0	365	R 30x50_3	B450C

9.2.8.2 Controlli geometrici NTC08

Nessuna anomalia

9.2.8.3 Verifiche delle sezioni

9.2.8.3.1 Verifica a pressoflessione in SLU

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	15812	-71621	-6325	259366	-1174815	SLU 36	16.403	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	15441	-52031	-6176	320650	-1080481	SLU 36	20.766	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	-15070	-32442	-6028	-421499	-907348	SLU 36	27.969	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	-14700	-12852	-5880	-548214	-479307	SLU 35	37.294	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-14329	11463	-5732	-557178	445742	SLU 35	38.885	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-13958	26327	-5583	-443486	836470	SLU 35	31.772	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-16384	45917	-5435	-380633	1066724	SLU 35	23.232	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-20044	65506	-5287	-349863	1143394	SLU 35	17.455	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-23704	85096	-5138	-321860	1155464	SLU 35	13.578	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-27364	104686	-4990	-289439	1107305	SLU 36	10.577	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	-31024	124275	-4842	-261227	1046428	SLU 36	8.42	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	-34683	143865	-4694	-239228	992302	SLU 36	6.897	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	-38343	163454	-4545	-222996	950613	SLU 36	5.816	Si

9.2.8.3.2 Verifica a pressoflessione in SLV

Quota	As	%	At	Pos.	Mx	My	N	MRdx	MRdy	Comb.	Coeff.s.	Nmin	Nlim	Comb.Nmin	Verifica
0	18.85	2.5	0	1,2,3	-435106	-144501	-3311	-1282483	-425921	SLV 3	2.948	5844	137573	SLV 15	Si
30	18.85	2.5	0	1,2,3	-382072	-118348	-3197	-1318162	-408305	SLV 3	3.45	5730	137573	SLV 15	Si
61	18.85	2.5	0	1,2,3	-329040	-92195	-3083	-1366964	-383013	SLV 3	4.154	5616	137573	SLV 15	Si
91	18.85	1.3	0	2,3	-276009	-66041	-2968	-1439344	-344395	SLV 3	5.215	5502	137573	SLV 15	Si
122	18.85	1.3	0	2,3	-222981	-39888	-2854	-1556472	-278432	SLV 3	6.98	5388	137573	SLV 15	Si
152	18.85	1.3	0	2,3	-168773	17626	-2383	-1676628	175103	SLV 1	9.934	5274	137573	SLV 15	Si
183	18.85	1.3	0	2,3	-116044	28761	-2269	-1554116	385180	SLV 1	13.392	5160	137573	SLV 15	Si
213	18.85	1.3	0	2,3	-63293	39882	-2155	-1111086	700126	SLV 1	17.555	5046	137573	SLV 15	Si
243	18.85	1.3	0	2,3	-16632	78432	-3702	-237600	1120466	SLV 7	14.286	4932	137573	SLV 15	Si
274	18.85	1.3	0	2,3	-2891	117575	-3588	-24243	985956	SLV 7	8.386	4818	137573	SLV 15	Si
304	18.85	1.3	0	2,3	10606	156720	-3474	61420	907553	SLV 7	5.791	4704	137573	SLV 15	Si
335	18.85	1.3	0	2,3	27531	195866	-3360	121330	863185	SLV 7	4.407	4590	137573	SLV 15	Si
365	18.85	1.3	0	2,3	41862	235012	-3246	148922	836047	SLV 7	3.557	4476	137573	SLV 15	Si

9.2.8.3.3 Verifica a taglio in famiglia SLU

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	644	-6325	SLU 36	6123	29804	30994	1.9	46.28	-126	-5112	SLU 19	5546	34952	35370	1.8	276.92	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	644	-6176	SLU 36	6106	29804	30973	1.9	46.28	-126	-4964	SLU 19	5527	34952	35346	1.8	276.92	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	644	-6028	SLU 36	6089	29804	30952	1.9	46.28	-126	-4816	SLU 19	5508	34952	35321	1.8	276.92	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	644	-5880	SLU 36	6072	21569	25879	2.5	33.49	-126	-4668	SLU 19	5489	26700	28671	2.5	211.54	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	644	-5732	SLU 36	6055	21569	25861	2.5	33.49	-126	-4519	SLU 19	5470	26700	28651	2.5	211.54	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	644	-5583	SLU 36	6038	21569	25843	2.5	33.49	-126	-4371	SLU 19	5451	26700	28631	2.5	211.54	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	644	-5435	SLU 36	6021	21569	25826	2.5	33.49	-126	-4223	SLU 19	5432	26700	28612	2.5	211.54	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	644	-5287	SLU 36	6004	21569	25808	2.5	33.49	-126	-4074	SLU 19	5413	26700	28592	2.5	211.54	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	644	-5138	SLU 36	5987	21569	25790	2.5	33.49	-126	-3926	SLU 19	5394	26700	28572	2.5	211.54	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	644	-4990	SLU 36	5970	21569	25773	2.5	33.49	-126	-3778	SLU 19	5375	26700	28553	2.5	211.54	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	644	-4842	SLU 36	5953	21569	25755	2.5	33.49	-126	-3630	SLU 19	5356	26700	28533	2.5	211.54	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	644	-4694	SLU 36	5935	29804	30762	1.9	46.28	-126	-3481	SLU 19	5337	34952	35104	1.8	276.92	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	644	-4545	SLU 36	5918	29804	30741	1.9	46.28	-126	-3333	SLU 19	5318	34952	35080	1.8	276.92	Si

9.2.8.3.4 Verifica a taglio in famiglia SLV

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	73 di 136

Quota	Staffe	Direzione X								Direzione Y								Verifica
		V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	V	N	Comb.	VRd	VRsd	VRcd	Cot	c.s.	
0	3X/2Y ø10/12.2	4756	-5844	SLV 15-Ger.	6068	29804	30926	1.9	6.27	9030	-5844	SLV 15-Ger.	5640	34952	35489	1.8	3.87	Si
30	3X/2Y ø10/12.2	4756	-5730	SLV 15-Ger.	6055	29804	30910	1.9	6.27	9030	-5730	SLV 15-Ger.	5626	34952	35471	1.8	3.87	Si
61	3X/2Y ø10/12.2	4756	-5616	SLV 15-Ger.	6042	29804	30893	1.9	6.27	9030	-5616	SLV 15-Ger.	5611	34952	35452	1.8	3.87	Si
91	3X/2Y ø10/22.1	4756	-5502	SLV 15-Ger.	6028	21569	25834	2.5	4.54	9030	-5502	SLV 15-Ger.	5596	26700	28781	2.5	2.96	Si
122	3X/2Y ø10/22.1	4756	-5388	SLV 15-Ger.	6015	21569	25820	2.5	4.54	9030	-5388	SLV 15-Ger.	5582	26700	28766	2.5	2.96	Si
152	3X/2Y ø10/22.1	4756	-5274	SLV 15-Ger.	6002	21569	25806	2.5	4.54	9030	-5274	SLV 15-Ger.	5567	26700	28751	2.5	2.96	Si
183	3X/2Y ø10/22.1	4756	-5160	SLV 15-Ger.	5989	21569	25793	2.5	4.54	9030	-5160	SLV 15-Ger.	5552	26700	28736	2.5	2.96	Si
213	3X/2Y ø10/22.1	4756	-5046	SLV 15-Ger.	5976	21569	25779	2.5	4.54	9030	-5046	SLV 15-Ger.	5538	26700	28721	2.5	2.96	Si
243	3X/2Y ø10/22.1	4756	-4932	SLV 15-Ger.	5963	21569	25766	2.5	4.54	9030	-4932	SLV 15-Ger.	5523	26700	28706	2.5	2.96	Si
274	3X/2Y ø10/22.1	4756	-4818	SLV 15-Ger.	5950	21569	25752	2.5	4.54	9030	-4818	SLV 15-Ger.	5509	26700	28690	2.5	2.96	Si
304	3X/2Y ø10/22.1	4756	-4704	SLV 15-Ger.	5937	21569	25739	2.5	4.54	9030	-4704	SLV 15-Ger.	5494	26700	28675	2.5	2.96	Si
335	3X/2Y ø10/12.2	4756	-4590	SLV 15-Ger.	5924	29804	30747	1.9	6.27	8785	-2168	SLV 5-Ger.	5169	33982	35402	1.75	3.87	Si
365	3X/2Y ø10/12.2	4756	-4476	SLV 15-Ger.	5910	29804	30731	1.9	6.27	8785	-2054	SLV 5-Ger.	5155	33982	35384	1.75	3.87	Si

9.2.8.3.5 Tagli plastici secondo §7.4.5 in combinazione SLV

Q.inf.	Q.sup.	Luce	γRd	MRdx,inf	MRdy,inf	N,inf	MRdx,sup	MRdy,sup	N,sup	Vpl,x	Vpl,y	Comb.
0	365	365	1.1	1509348.4		-5844.4	1486942.4		-4475.7	4755.9		SLV 15
0	365	365	1.1		794658.5	-5844.4		783451	-4475.7		9029.9	SLV 15

9.2.8.3.6 Verifica delle tensioni in combinazioni rara

Tensione limite del calcestruzzo 149.4 daN/cm<sup>2</sup>

Tensione limite dell'acciaio 3600 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Mx	My	N	Comb.	σf,max	Verifica
0	4548	-51517	-4741	SLE RA 9	-8.9	4548	-51517	-4741	SLE RA 9	-89	Si
30	1715	-37255	-4627	SLE RA 9	-7	1715	-37255	-4627	SLE RA 9	-73.4	Si
61	-1119	-22993	-4513	SLE RA 9	-5.3	-1119	-22993	-4513	SLE RA 9	-59.3	Si
91	-3953	-8731	-4399	SLE RA 9	-3.7	-3953	-8731	-4399	SLE RA 8	-47.6	Si
122	-6786	5531	-4285	SLE RA 8	-3.5	-6786	5531	-4285	SLE RA 8	-45.8	Si
152	-9620	19793	-4171	SLE RA 8	-5.3	-9620	19793	-4171	SLE RA 8	-59.6	Si
183	-12454	34055	-4056	SLE RA 8	-7.1	-12454	34055	-4056	SLE RA 8	-73.4	Si
213	-15287	48317	-3942	SLE RA 8	-8.8	-15287	48317	-3942	SLE RA 8	-87.2	Si
243	-18121	62579	-3828	SLE RA 8	-10.6	-18121	62579	-3828	SLE RA 8	-100.9	Si
274	-20955	76841	-3714	SLE RA 8	-12.4	-20955	76841	-3714	SLE RA 8	-114.7	Si
304	-23788	91103	-3600	SLE RA 8	-14.2	-23788	91103	-3600	SLE RA 8	-128.5	Si
335	-26622	105365	-3486	SLE RA 9	-26.4	-26622	105365	-3486	SLE RA 9	422.5	Si
365	-29456	119627	-3372	SLE RA 9	-30.1	-29456	119627	-3372	SLE RA 9	510	Si

9.2.8.3.7 Verifica delle tensioni sul calcestruzzo in combinazioni quasi permanenti

Tensione limite del calcestruzzo 112.1 daN/cm<sup>2</sup>

Coefficiente di omogeneizzazione impiegato 15

Quota	Mx	My	N	Comb.	σc,max	Verifica
0	5266	-42785	-4399	SLE QP 1	-7.8	Si
30	2372	-30607	-4285	SLE QP 1	-6.1	Si
61	-522	-18429	-4171	SLE QP 1	-4.5	Si
91	-3416	-6251	-4057	SLE QP 1	-3.2	Si
122	-6310	5927	-3943	SLE QP 1	-3.3	Si
152	-9204	18105	-3829	SLE QP 1	-4.9	Si
183	-12098	30283	-3714	SLE QP 1	-6.4	Si
213	-14992	42461	-3600	SLE QP 1	-7.9	Si
243	-17886	54638	-3486	SLE QP 1	-9.5	Si
274	-20780	66816	-3372	SLE QP 1	-11	Si
304	-23674	78994	-3258	SLE QP 1	-12.6	Si
335	-26568	91172	-3144	SLE QP 1	-14.1	Si
365	-29462	103350	-3030	SLE QP 1	-26.5	Si

9.2.8.3.8 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni frequente

Fessurazione non presente



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	74 di 136

### 9.2.8.3.9 Verifica di apertura delle fessure nella famiglia di combinazioni quasi permanente

Fessurazione non presente

### 9.2.8.4 Verifiche nodi trave colonna

#### 9.2.8.4.1 Riepilogo dei dati per le diverse tipologie di verifica eseguite per i nodi

Pilastrata	Q.Nodo	Escluso	Confinato	Segnalazioni
Pilastrata (420; 1401)	-50	Si	No	
Pilastrata (420; 1401)	385	No	No	

#### 9.2.8.4.2 Verifiche nodi trave colonna in combinazioni SLV

#### 9.2.8.4.3 Riepilogo dei dati per la verifica del nodo secondo §7.4.6.2.3

Pilastrata	Q.Nodo	Angolo travatura	Staffe	Escluso	Confinato	bj	$(n_{st} * A_{st}) / (i * b_j)$	$0.05 * f_{ck} / f_{yk}$	Segnalazioni	Verifica
Pilastrata (420; 1401)	385	90	3X/2Y ø10/10	No	No	30	0.00524	0.00277		Si
	385	180	3X/2Y ø10/10	No	No	45	0.00524	0.00277		Si

### 9.2.8.5 Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro

Verifiche di gerarchia delle resistenze nei nodi trave pilastro non presenti in quanto la verifica è non necessaria per la pilastrata.

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	75 di 136

### 9.3 VERIFICHE TRAVATE C.A.

*N°*: indice progressivo della sezione

**Descrizione**: descrizione della sezione

**Tipo**: tipo di sezione

**Base**: base della sezione [cm]

**Altezza**: altezza della sezione [cm]

**Copriferro sup.**: distanza del bordo della staffa dalla superficie superiore del getto [cm]

**Copriferro inf.**: distanza del bordo della staffa dalla superficie inferiore del getto [cm]

**Copriferro lat.**: distanza del bordo della staffa dalle superfici laterali del getto [cm]

**x**: distanza da asse appoggio sinistro [cm]

**A sup.**: area efficace di armatura longitudinale superiore [cm<sup>2</sup>]

**C.b. sup.**: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore [cm]

**A inf.**: area efficace di armatura longitudinale inferiore [cm<sup>2</sup>]

**C.b. inf.**: distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore [cm]

**M+ela**: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori [daN\*cm]

**Comb.**: combinazione

**M+des**: momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori [daN\*cm]

**M+ult**: momento ultimo per trazione delle fibre inferiori [daN\*cm]

**x/d**: rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile

**M-ela**: momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori [daN\*cm]

**M-des**: momento flettente di progetto che tende le fibre superiori [daN\*cm]

**M-ult**: momento ultimo per trazione delle fibre superiori [daN\*cm]

**Verifica**: stato di verifica

**A st**: area di staffe per unità di lunghezza [cm<sup>2</sup>]

**A sl**: area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio [cm<sup>2</sup>]

**A sag**: area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza [cm<sup>2</sup>]

**Vela**: taglio elastico [daN]

**Vdes**: taglio di progetto [daN]

**Vrd**: resistenza a taglio della sezione senza armature [daN]

**Vrcd**: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle [daN]

**Vrsd**: resistenza a taglio per la presenza delle armature [daN]

**Vult**: taglio ultimo [daN]

**cotgθ**: cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo

**Rara**: famiglia di combinazione di verifica

**Mela**: momento elastico [daN\*cm]

**Mdes**: momento di progetto [daN\*cm]

**σ c**: tensione di compressione nel calcestruzzo [daN/cm<sup>2</sup>]

**σ f**: tensione di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

**Elastica+**: massima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [cm]

**Elastica-**: minima freccia a sezione interamente reagente di solo calcestruzzo [cm]

**Fess.+**: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [cm]

**Fess.-**: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata [cm]

**Quasi permanente**: famiglia di combinazione di verifica

**Fess. viscosa+**: massima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [cm]

**Fess. viscosa-**: minima freccia a sezione fessurata ed omogeneizzata a viscosità esaurita [cm]

**l/f**: rapporto luce su freccia in combinazione quasi permanente

**Bordo**: bordo interessato dalla fessura

**Rara**: famiglia di combinazione per verifica inferiore

**Dmax**: distanza massima tra le fessure [cm]

**Esm**: dilatazione media delle barre di armatura

**Wd**: valore di calcolo di apertura delle fessure [cm]

**Comb**: combinazione

**Frequente**: famiglia di combinazione per verifica inferiore

**Quasi permanente**: famiglia di combinazione per verifica inferiore

**Frequente**: famiglia di combinazione di verifica

**x**: ascissa relativa [cm]

**taglio negativo**: valori per taglio negativo

**contr. grav.**: contributo azioni gravitazionali [daN]

**contr. mom. res.**: contributo dei momenti resistenti [daN]

**taglio positivo**: valori per taglio positivo

**campata**: campata

**appoggio**: appoggio

**momento positivo**: momento resistente positivo [daN\*cm]

**momento negativo**: momento resistente negativo [daN\*cm]

**N°**: indice progressivo

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA

Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA

LOTTO

CODIFICA

DOCUMENTO

REV.

FOGLIO

RS2S

00

D78CL

FA 00 00 010

A

76 di 136

**Spessore anima:** spessore dell'anima [cm]

**Sp. ala sup.:** spessore dell'ala superiore [cm]

**Sp. ala inf.:** spessore dell'ala inferiore [cm]

**Largh. ala sx:** sporgenza ala sx [cm]

**Largh. ala dx:** sporgenza ala dx [cm]

**C. sup.:** copriferro superiore [cm]

**C. inf.:** copriferro inferiore [cm]

**C. lat.:** copriferro laterale [cm]

**d:** altezza utile [cm]

**Af:** area di armatura inferiore per unità di lunghezza [cm]

**M:** momento flettente [daN\*cm]

**Mult:** momento ultimo [daN\*cm]

**V:** sforzo di taglio [daN]

**Vult:** sforzo di taglio ultimo [daN]

**Aste:** numero delle aste del tratto in verifica

**Size X:** misura dell'impronta al suolo lungo la direzione X locale [cm]

**Size Y:** misura dell'impronta al suolo lungo la direzione Y locale [cm]

**Type:** indicazione del tipo di combinazione statica o sismica

**Cond:** indicazione della condizione di carico (BT breve termine o LT lungo termine)

**yR:** coefficiente parziale sulla resistenza di progetto

**Rd:** resistenza di progetto [daN]

**Ed:** azione di progetto [daN]

**Rd/Ed:** coefficiente di sicurezza alla capacità portante

**Fx:** componente orizzontale del carico lungo x [daN]

**Fy:** componente orizzontale del carico lungo y [daN]

**Fz:** componente verticale del carico [daN]

**Mx:** momento risultante agente attorno x [daN\*cm]

**My:** momento risultante agente attorno y [daN\*cm]

**Inc.x:** inclinazione del carico lungo x [deg]

**Inc.y:** inclinazione del carico lungo y [deg]

**Ecc.x:** eccentricità del carico lungo x [cm]

**Ecc.y:** eccentricità del carico lungo y [cm]

**B':** larghezza efficace [cm]

**L':** lunghezza efficace [cm]

**qd:** sovraccarico di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]

**ys:** peso specifico di progetto del suolo [daN/cm<sup>3</sup>]

**Fi:** angolo di attrito di progetto [deg]

**Coes:** coesione di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]

**Amax:** accelerazione normalizzata max al suolo

**N:**
**Nq:** fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico

**Nc:** fattore di capacità portante per il termine coesivo

**Ng:** fattore di capacità portante per il termine attritivo

**S:**
**Sq:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico

**Sc:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo

**Sg:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo

**D:**
**Dq:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico

**Dc:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo

**Dg:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo

**I:**
**Iq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico

**Ic:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo

**Ig:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo

**B:**
**Bq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico

**Bc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo

**Bg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo

**G:**
**Gq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico

**Gc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo

**Gg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo

**P:**
**Pq:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico

**Pc:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo

**Pg:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo

**E:**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	77 di 136

*E<sub>q</sub>*: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico

*E<sub>c</sub>*: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo

*E<sub>g</sub>*: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo

$\sigma_{min.}$ : pressione minima [daN/cm<sup>2</sup>]

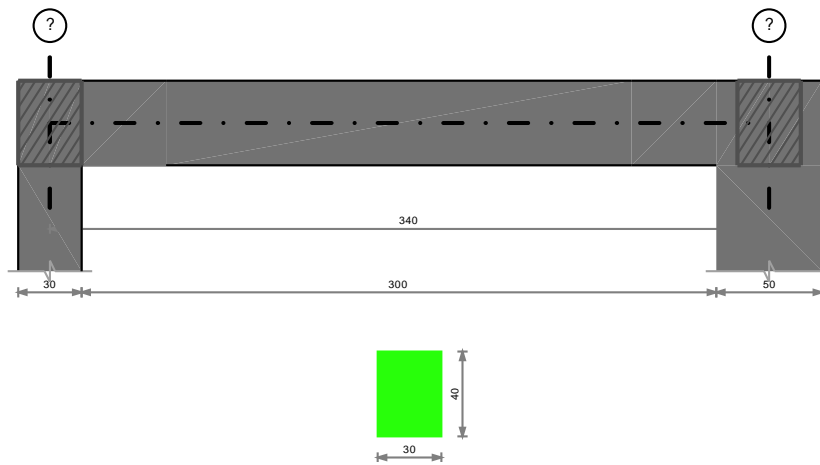
$\sigma_{lim.}$ : pressione limite [daN/cm<sup>2</sup>]

*Coeff. sic.*: coefficiente di sicurezza

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

### 9.3.1 Trave a "Piano 1" (20; 16)-(20; 356)

#### Geometria



#### 9.3.1.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

#### 9.3.1.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

#### 9.3.1.3 Output campate

##### 9.3.1.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 5; campata a comportamento dissipativo

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9	133342	SLV 7	133342	490609	0.193	-203113	SLV 9	-184797	-490609	0.193	Si
15	4.02	6.9	4.02	6.9	136502	SLV 7	137466	490609	0.193	-167508	SLV 9	-167508	-490609	0.193	Si
113	4.02	6.9	4.02	6.9	100157	SLV 7	125503	490609	0.193	8838	SLV 9	-45385	-490609	0.193	Si
227	4.02	6.9	4.02	6.9	86696	SLV 9	87106	490609	0.193	-67127	SLV 7	-150377	-490609	0.193	Si
315	4.02	6.9	4.02	6.9	54279	SLV 9	77575	490609	0.193	-290605	SLV 7	-290605	-490609	0.193	Si
340	4.02	6.9	4.02	6.9	30455	SLV 9	30455	490609	0.193	-368504	SLV 7	-327978	-490609	0.193	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	2462	Ger.	5046	4306	18118	0	4306	2.5	Si
0	0	4.02	0	299	Ger.	-1496	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si
15	0.071	4.02	0	2305	Ger.	4889	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
15	0.071	4.02	0	142	Ger.	-1653	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
113	0.046	4.02	0	1279	Ger.	3862	4306	18118	13483	13483	2.5	Si
113	0.046	4.02	0	-884	Ger.	-2679	-4306	-18118	-13483	-13483	2.5	Si
227	0.046	4.02	0	95	Ger.	2679	4306	18118	13483	13483	2.5	Si
227	0.046	4.02	0	-2068	Ger.	-3862	-4306	-18118	-13483	-13483	2.5	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	78 di 136

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
315	0.071	4.02	0	-827	Ger.	1757	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
315	0.071	4.02	0	-2990	Ger.	-4785	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
340	0	4.02	0	-1088	Ger.	1496	4306	18118	0	4306	2.5	Si
340	0	4.02	0	-3359	Ger.	-5046	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-40730	9	-29018	6.3	243.6	-34886	1	-24680	5.4	Si	
15	-18481	9	-18481	4	155.1	-15503	1	-15503	3.4	Si	
113	62113	8	64278	14	539.6	54497	1	56283	12.3	Si	
227	11593	9	44660	9.7	374.9	9785	1	38873	8.5	Si	
315	-134258	8	-134258	29.3	1127	-118163	1	-118163	25.8	Si	
340	-192290	8	-161471	35.2	1355.4	-169024	1	-142017	31	Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente					Verifica		
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-		Comb.	l/f
15	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	1	0.003	1	9999	Si
113	0.01	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008	0.008	0.009	0.009	0.02	1	0.02	1	9999	Si
136	0.011	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008	0.008	0.009	0.009	0.021	1	0.021	1	9999	Si
227	0.006	0.005	0.004	0.004	0.005	0.005	0.004	0.004	0.005	0.005	0.01	1	0.01	1	9999	Si
315	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.003	1	-0.003	1	9999	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

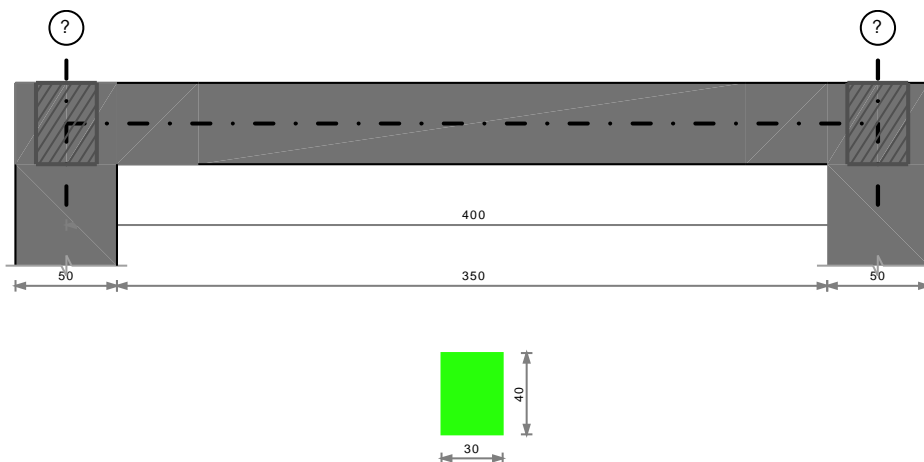
x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	1775	-1496	-3271	299	1775	5046	3271	2462
15	1618	-1653	-3271	142	1618	4889	3271	2305
113	592	-2679	-3271	-884	592	3862	3271	1279
227	-592	-3862	-3271	-2068	-592	2679	3271	95
315	-1514	-4785	-3271	-2990	-1514	1757	3271	-827
340	-1775	-5046	-3271	-3359	-1775	1496	3271	-1088

9.3.1.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	15	?	490609	-490609
1	315	?	490609	-490609

9.3.2 Trave a "Piano I" (20; 16)-(420; 16)

Geometria





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	79 di 136

9.3.2.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

9.3.2.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

9.3.2.3 Output campate

9.3.2.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 7; campata a comportamento dissipativo

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9	196682	SLV 15	189773	490609	0.193	-270575	SLV 1	-248284	-490609	0.193	Si
25	4.02	6.9	4.02	6.9	181953	SLV 15	181953	490609	0.193	-226899	SLV 1	-226899	-490609	0.193	Si
133	4.02	6.9	4.02	6.9	96632	SLV 13	129508	490609	0.193	-59166	SLV 3	-112210	-490609	0.193	Si
267	4.02	6.9	4.02	6.9	98988	SLV 1	133166	490609	0.193	-56831	SLV 15	-108587	-490609	0.193	Si
375	4.02	6.9	4.02	6.9	188131	SLV 1	188131	490609	0.193	-220762	SLV 15	-220762	-490609	0.193	Si
400	4.02	6.9	4.02	6.9	203740	SLV 1	196390	490609	0.193	-263559	SLV 15	-241707	-490609	0.193	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	1786	Ger.	3403	4306	18118	0	4306	2.5	Si
0	0	4.02	0	-551	Ger.	-2203	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si
25	0.071	4.02	0	1711	Ger.	3328	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
25	0.071	4.02	0	-626	Ger.	-2278	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
133	0.046	4.02	0	1386	Ger.	3003	4306	18118	13428	13428	2.5	Si
133	0.046	4.02	0	-951	Ger.	-2603	-4306	-18118	-13428	-13428	2.5	Si
267	0.046	4.02	0	986	Ger.	2603	4306	18118	13428	13428	2.5	Si
267	0.046	4.02	0	-1351	Ger.	-3003	-4306	-18118	-13428	-13428	2.5	Si
375	0.071	4.02	0	661	Ger.	2278	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
375	0.071	4.02	0	-1676	Ger.	-3328	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
400	0	4.02	0	586	Ger.	2203	4306	18118	0	4306	2.5	Si
400	0	4.02	0	-1751	Ger.	-3403	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-36946	2	-29256	6.4	245.6	-36946	1	-29256	6.4	Si	
25	-22473	2	-22473	4.9	188.6	-22473	1	-22473	4.9	Si	
133	18845	8	24758	5.4	207.8	18733	1	24659	5.4	Si	
267	21141	9	25786	5.6	216.5	21078	1	25710	5.6	Si	
375	-16316	1	-16316	3.6	137	-16316	1	-16316	3.6	Si	
400	-29909	1	-22658	4.9	190.2	-29909	1	-22658	4.9	Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente					Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-		Comb.
25	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	1	0.002	1	9999
133	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.015	1	0.015	1	9999
200	0.008	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.018	1	0.018	1	9999
267	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.007	0.016	1	0.016	1	9999
375	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	1	0.003	1	9999

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	600	-2203	-2803	-551	600	3403	2803	1786
25	525	-2278	-2803	-626	525	3328	2803	1711
133	200	-2603	-2803	-951	200	3003	2803	1386
267	-200	-3003	-2803	-1351	-200	2603	2803	986
375	-525	-3328	-2803	-1676	-525	2278	2803	661
400	-600	-3403	-2803	-1751	-600	2203	2803	586

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

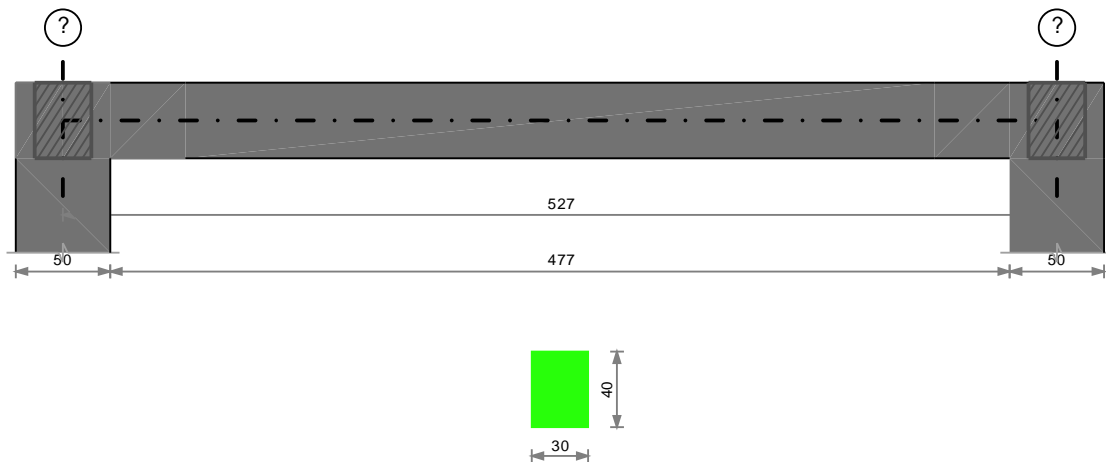
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	80 di 136

### 9.3.2.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	25	?	490609	-490609
1	375	?	490609	-490609

### 9.3.3 Trave a "Piano I" (20; 356)-(20; 883)

#### Geometria



### 9.3.3.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

### 9.3.3.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

### 9.3.3.3 Output campate

#### 9.3.3.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 21; campata a comportamento dissipativo

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9						-394115	SLV 9	-353171	-490609	0.193	Si
25	4.02	6.9	4.02	6.9	-15306	SLV 7	42579	490609	0.193	-315091	SLV 9	-315091	-490609	0.193	Si
176	4.02	6.9	4.02	6.9	132665	SLV 11	161640	490609	0.193	25720	SLV 5	-35656	-490609	0.193	Si
351	4.02	6.9	4.02	6.9	123814	SLV 9	161640	490609	0.193	5057	SLV 7	-62468	-490609	0.193	Si
502	4.02	6.9	4.02	6.9	-49533	SLV 9	14538	490609	0.193	-361005	SLV 7	-361005	-490609	0.193	Si
527	4.02	6.9	4.02	6.9						-444226	SLV 7	-401184	-490609	0.193	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	4143	Ger.	4808	4306	18118	0	4306	2.5	Si
25	0.071	4.02	0	3737	Ger.	4547	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
176	0.046	4.02	0	1473	Ger.	2974	4306	18118	13283	13283	2.5	Si
176	0.046	4.02	0	193	Ger.	-1140	-4306	-18118	-13283	-13283	2.5	Si
351	0.046	4.02	0	-361	Ger.	1140	4306	18118	13283	13283	2.5	Si
351	0.046	4.02	0	-1641	Ger.	-2974	-4306	-18118	-13283	-13283	2.5	Si
502	0.071	4.02	0	-4001	Ger.	-4547	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	81 di 136

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrzd	Vult	cotgθ	Verifica
527	0	4.02	0	-4406	Ger.	-4808	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-260687	9	-223022	48.7	1872.1	-228216	1	-195273	42.6	Si	
25	-188638	9	-188638	41.1	1583.5	-165199	1	-165199	36	Si	
176	90725	8	117500	25.6	986.3	79193	1	102634	22.4	Si	
351	73682	9	107595	23.5	903.2	64436	1	94058	20.5	Si	
502	-234915	8	-234915	51.2	1972	-205269	1	-205269	44.8	Si	
527	-311814	8	-271723	59.3	2280.9	-272486	1	-237443	51.8	Si	

Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	41.5	0.00055	0.0226	9	41.5	0.00049	0.0202	3	41.5	0.00048	0.0198	1	Si
474	superiore	41.5	0.00057	0.0238	8	41.5	0.00051	0.0212	3	41.5	0.0005	0.0208	1	Si
502	superiore	41.5	0.00057	0.0238	8	41.5	0.00051	0.0212	3	41.5	0.0005	0.0208	1	Si
527	superiore	41.5	0.00066	0.0276	8	41.5	0.00059	0.0246	3	41.5	0.00058	0.0241	1	Si

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica			
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.		Fess. viscosa-	Comb.	l/f
25	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	1	0.002	1	9999	Si
176	0.04	0.035	0.034	0.03	0.035	0.035	0.03	0.03	0.035	0.035	0.079	1	0.079	1	6662	Si
246	0.048	0.042	0.042	0.037	0.043	0.042	0.037	0.037	0.042	0.042	0.097	1	0.097	1	5437	Si
351	0.036	0.031	0.03	0.027	0.032	0.031	0.027	0.027	0.031	0.031	0.07	1	0.07	1	7570	Si
502	0.001	0	-0.001	-0.002	0	0	-0.001	-0.001	0	0	-0.005	1	-0.005	1	9999	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

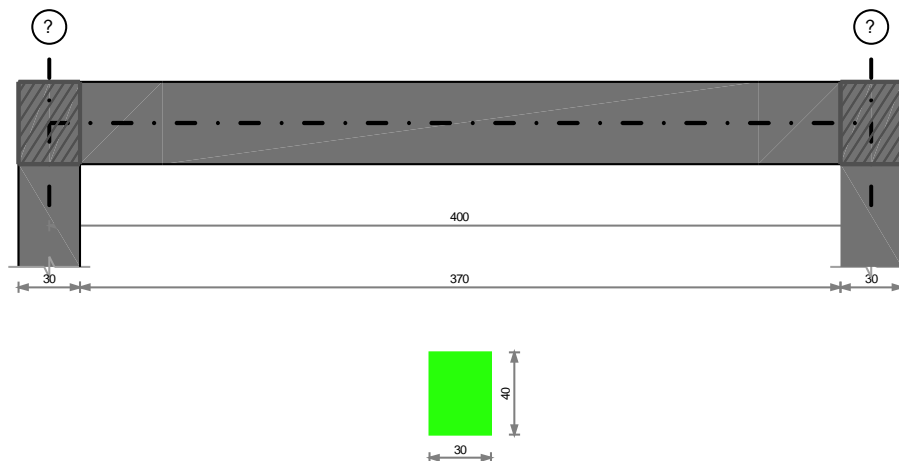
x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	2751	0	-2057	2026	2751	4808	2057	4143
25	2490	0	-2057	1765	2490	4547	2057	3737
176	917	-1140	-2057	193	917	2974	2057	1473
351	-917	-2974	-2057	-1641	-917	1140	2057	-361
502	-2490	-4547	-2057	-4001	-2490	0	2057	-1934
527	-2751	-4808	-2057	-4406	-2751	0	2057	-2195

9.3.3.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	25	?	490609	-490609
1	502	?	490609	-490609

9.3.4 Trave a "Piano I" (20; 356)-(420; 356)

Geometria





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	82 di 136

9.3.4.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

9.3.4.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

9.3.4.3 Output campate

9.3.4.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 8; campata a comportamento dissipativo

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9	162344	SLV 13	159787	490609	0.193	-209299	SLV 3	-197922	-490609	0.193	Si
15	4.02	6.9	4.02	6.9	156922	SLV 13	156922	490609	0.193	-186853	SLV 3	-186853	-490609	0.193	Si
133	4.02	6.9	4.02	6.9	90739	SLV 13	115773	490609	0.193	-33190	SLV 3	-76501	-490609	0.193	Si
267	4.02	6.9	4.02	6.9	89589	SLV 3	114027	490609	0.193	-34204	SLV 13	-78112	-490609	0.193	Si
385	4.02	6.9	4.02	6.9	153852	SLV 3	153852	490609	0.193	-189787	SLV 13	-189787	-490609	0.193	Si
400	4.02	6.9	4.02	6.9	159030	SLV 3	156595	490609	0.193	-212476	SLV 13	-200977	-490609	0.193	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	1521	Ger.	3252	4306	18118	0	4306	2.5	Si
0	0	4.02	0	-337	Ger.	-2052	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si
15	0.071	4.02	0	1476	Ger.	3207	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
15	0.071	4.02	0	-382	Ger.	-2097	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
133	0.047	4.02	0	1121	Ger.	2852	4306	18118	13638	13638	2.5	Si
133	0.047	4.02	0	-737	Ger.	-2452	-4306	-18118	-13638	-13638	2.5	Si
267	0.047	4.02	0	721	Ger.	2452	4306	18118	13638	13638	2.5	Si
267	0.047	4.02	0	-1137	Ger.	-2852	-4306	-18118	-13638	-13638	2.5	Si
385	0.071	4.02	0	366	Ger.	2097	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
385	0.071	4.02	0	-1492	Ger.	-3207	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
400	0	4.02	0	321	Ger.	2052	4306	18118	0	4306	2.5	Si
400	0	4.02	0	-1537	Ger.	-3252	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-23477	2	-19067	4.2	160.1	-23477	1	-19067	4.2	Si	
15	-14966	2	-14966	3.3	125.6	-14966	1	-14966	3.3	Si	
133	28835	9	33828	7.4	284	28774	1	33754	7.4	Si	
267	27798	9	33363	7.3	280.1	27692	1	33270	7.3	Si	
385	-17968	1	-17968	3.9	150.8	-17968	1	-17968	3.9	Si	
400	-26723	1	-22191	4.8	186.3	-26723	1	-22191	4.8	Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente					Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-		Comb.
15	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	1	0.003	1	9999
133	0.01	0.01	0.009	0.009	0.01	0.01	0.009	0.009	0.01	0.01	0.024	1	0.024	1	9999
200	0.011	0.011	0.01	0.01	0.011	0.011	0.01	0.01	0.011	0.011	0.028	1	0.028	1	9999
267	0.01	0.01	0.009	0.009	0.01	0.01	0.009	0.009	0.01	0.01	0.023	1	0.023	1	9999
385	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	1	0.003	1	9999

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	600	-2052	-2652	-337	600	3252	2652	1521
15	555	-2097	-2652	-382	555	3207	2652	1476
133	200	-2452	-2652	-737	200	2852	2652	1121
267	-200	-2852	-2652	-1137	-200	2452	2652	721
385	-555	-3207	-2652	-1492	-555	2097	2652	366
400	-600	-3252	-2652	-1537	-600	2052	2652	321



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

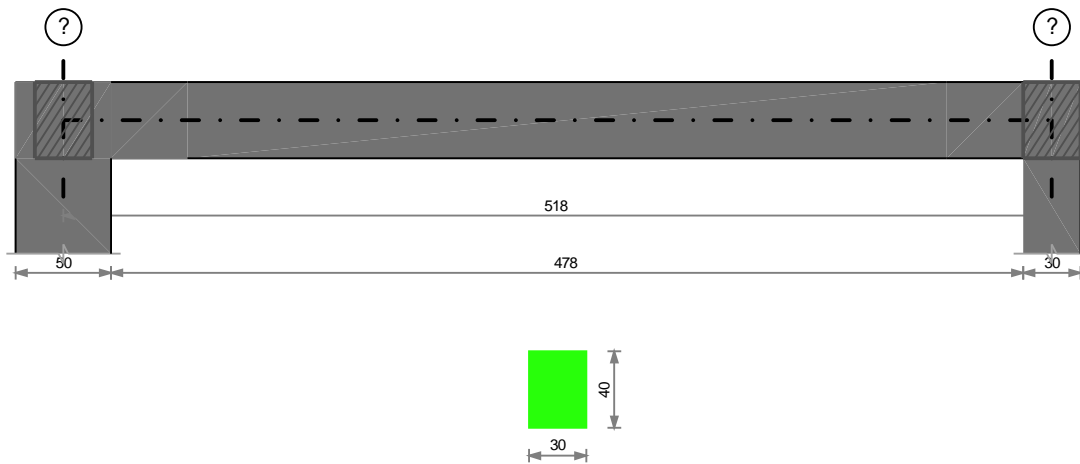
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	83 di 136

### 9.3.4.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	15	?	490609	-490609
1	385	?	490609	-490609

### 9.3.5 Trave a "Piano 1" (20; 883)-(20; 1401)

#### Geometria



### 9.3.5.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

### 9.3.5.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

### 9.3.5.3 Output campate

#### 9.3.5.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 41; campata a comportamento dissipativo

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9						-477788	SLV 5	-431899	-490609	0.193	Si
25	4.02	6.9	4.02	6.9						-388888	SLV 5	-388888	-490609	0.193	Si
173	4.02	6.9	4.02	6.9	131218	SLV 11	168043	490609	0.193	5778	SLV 5	-71332	-490609	0.193	Si
345	4.02	6.9	4.02	6.9	202948	SLV 35	222865	490609	0.193						Si
503	4.02	6.9	4.02	6.9	63381	SLV 5	113492	490609	0.193	-230884	SLV 11	-230884	-490609	0.193	Si
518	4.02	6.9	4.02	6.9	39142	SLV 5	39142	490609	0.193	-274181	SLV 11	-252034	-490609	0.193	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	4755	Ger.	4757	4306	18118	0	4306	2.5	Si
25	0.071	4.02	0	4349	Ger.	4496	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
173	0.045	4.02	0	1954	Ger.	2954	4306	18118	13250	13250	2.5	Si
173	0.045	4.02	0	629	Ger.	-1151	-4306	-18118	-13250	-13250	2.5	Si
345	0.045	4.02	0	97	Ger.	1151	4306	18118	13250	13250	2.5	Si
345	0.045	4.02	0	-1174	Ger.	-2954	-4306	-18118	-13250	-13250	2.5	Si
503	0.071	4.02	0	-3405	Ger.	-4600	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	84 di 136

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrds	Vult	cotgθ	Verifica
518	0	4.02	0	-3648	Ger.	-4757	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-347850	8	-304515	66.4	2556.2	-305377	1	-267429	58.3	Si	
25	-264472	8	-264472	57.7	2220.1	-232359	1	-232359	50.7	Si	
173	78839	9	123545	27	1037.1	68498	1	107756	23.5	Si	
345	149551	8	164126	35.8	1377.7	131117	1	143692	31.3	Si	
503	-97015	9	-97015	21.2	814.4	-83752	1	-83752	18.3	Si	
518	-135713	9	-115794	25.3	972	-117519	1	-100137	21.8	Si	

Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	41.5	0.00074	0.0309	8	41.5	0.00071	0.0294	3	41.5	0.00069	0.0286	1	Si
25	superiore	41.5	0.00065	0.0268	8	41.5	0.00058	0.024	3	41.5	0.00057	0.0236	1	Si

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente					Verifica		
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-		Comb.	l/f
25	0.002	0.002	0	-0.001	0.002	0.002	0	0	0.002	0.002	-0.005	1	-0.005	1	9999	Si
173	0.05	0.044	0.043	0.038	0.045	0.044	0.039	0.038	0.044	0.044	0.099	1	0.099	1	5245	Si
294	0.072	0.063	0.064	0.056	0.064	0.063	0.057	0.056	0.063	0.063	0.148	1	0.148	1	3492	Si
345	0.066	0.057	0.058	0.051	0.058	0.057	0.052	0.051	0.057	0.057	0.136	1	0.136	1	3807	Si
503	0.006	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.004	0.005	0.005	0.012	1	0.012	1	9999	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

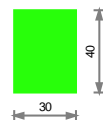
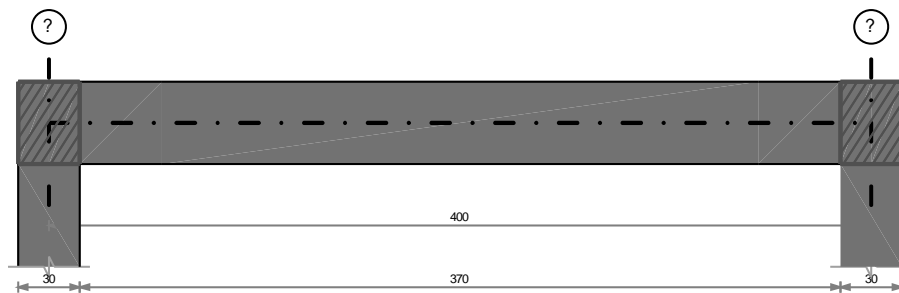
x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	2704	0	-2053	2431	2704	4757	2053	4755
25	2443	0	-2053	2170	2443	4496	2053	4349
173	901	-1151	-2053	629	901	2954	2053	1954
345	-901	-2954	-2053	-1174	-901	1151	2053	97
503	-2547	-4600	-2053	-3405	-2547	0	2053	-1549
518	-2704	-4757	-2053	-3648	-2704	0	2053	-1706

9.3.5.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	25	?	490609	-490609
1	503	?	490609	-490609

9.3.6 Trave a "Piano 1" (20; 883)-(420; 883)

Geometria





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	85 di 136

9.3.6.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

9.3.6.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

9.3.6.3 Output campate

9.3.6.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 23; campata a comportamento dissipativo

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9	191046	SLV 15	187416	490609	0.193	-233622	SLV 1	-221335	-490609	0.193	Si
15	4.02	6.9	4.02	6.9	183478	SLV 15	183478	490609	0.193	-209356	SLV 1	-209356	-490609	0.193	Si
133	4.02	6.9	4.02	6.9	100367	SLV 15	130664	490609	0.193	-41334	SLV 1	-89109	-490609	0.193	Si
267	4.02	6.9	4.02	6.9	97627	SLV 3	126528	490609	0.193	-43653	SLV 13	-92822	-490609	0.193	Si
385	4.02	6.9	4.02	6.9	176248	SLV 3	176248	490609	0.193	-216163	SLV 13	-216163	-490609	0.193	Si
400	4.02	6.9	4.02	6.9	183247	SLV 3	179879	490609	0.193	-240998	SLV 13	-228403	-490609	0.193	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	1642	Ger.	3252	4306	18118	0	4306	2.5	Si
0	0	4.02	0	-480	Ger.	-2052	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si
15	0.071	4.02	0	1597	Ger.	3207	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
15	0.071	4.02	0	-525	Ger.	-2097	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
133	0.047	4.02	0	1242	Ger.	2852	4306	18118	13638	13638	2.5	Si
133	0.047	4.02	0	-880	Ger.	-2452	-4306	-18118	-13638	-13638	2.5	Si
267	0.047	4.02	0	842	Ger.	2452	4306	18118	13638	13638	2.5	Si
267	0.047	4.02	0	-1280	Ger.	-2852	-4306	-18118	-13638	-13638	2.5	Si
385	0.071	4.02	0	487	Ger.	2097	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
385	0.071	4.02	0	-1635	Ger.	-3207	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
400	0	4.02	0	442	Ger.	2052	4306	18118	0	4306	2.5	Si
400	0	4.02	0	-1680	Ger.	-3252	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-21288	1	-16959	3.7	142.4	-21288	1	-16959	3.7	Si	
15	-12939	1	-12939	2.8	108.6	-12939	1	-12939	2.8	Si	
133	29582	9	34176	7.5	286.9	29516	1	34097	7.4	Si	
267	27101	8	33064	7.2	277.6	26987	1	32964	7.2	Si	
385	-19957	2	-19957	4.4	167.5	-19957	1	-19957	4.4	Si	
400	-28875	2	-24262	5.3	203.7	-28875	1	-24262	5.3	Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente					Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-		Comb.
15	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	1	0.003	1	9999
133	0.01	0.01	0.009	0.009	0.01	0.01	0.009	0.009	0.01	0.01	0.024	1	0.024	1	9999
200	0.011	0.011	0.01	0.01	0.011	0.011	0.01	0.01	0.011	0.011	0.028	1	0.028	1	9999
267	0.01	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.009	0.023	1	0.023	1	9999
385	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	1	0.002	1	9999

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	600	-2052	-2652	-480	600	3252	2652	1642
15	555	-2097	-2652	-525	555	3207	2652	1597
133	200	-2452	-2652	-880	200	2852	2652	1242
267	-200	-2852	-2652	-1280	-200	2452	2652	842
385	-555	-3207	-2652	-1635	-555	2097	2652	487
400	-600	-3252	-2652	-1680	-600	2052	2652	442



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	86 di 136

#### 9.3.6.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	15	?	490609	-490609
1	385	?	490609	-490609



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	87 di 136

9.3.7

9.3.8

9.3.9

9.3.10

9.3.11

9.3.12

9.3.13

9.3.14

9.3.15

9.3.16

9.3.17

9.3.18

9.3.19

9.3.20

9.3.21

9.3.22

9.3.23

9.3.24

9.3.25

9.3.26

9.3.27

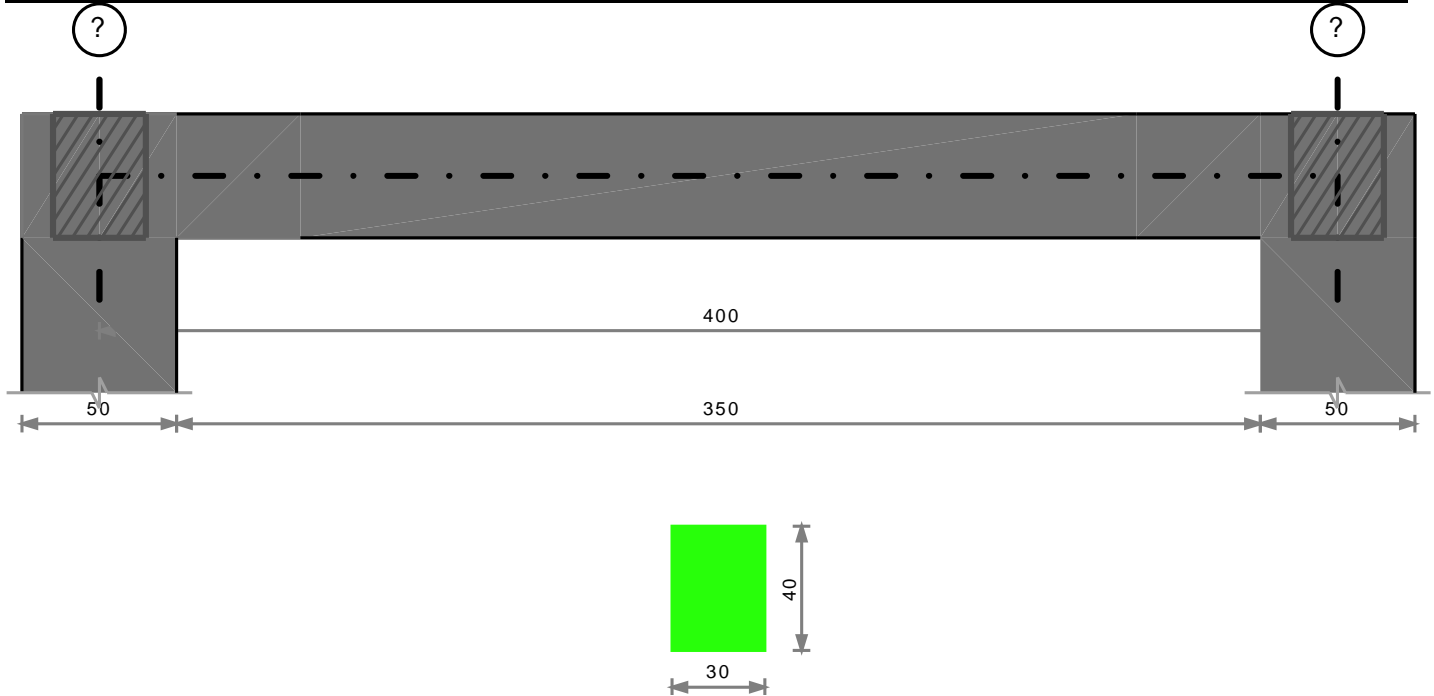
9.3.28

9.3.29 *Trave a "Piano 1" (20; 1401)-(420; 1401)*

Geometria

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	88 di 136



### 9.3.29.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

### 9.3.29.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

### 9.3.29.3 Output campate

#### 9.3.29.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 37; campata a comportamento dissipativo

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9	248064	SLV 13	237961	490609	0.193	-316831	SLV 3	-291644	-490609	0.193	Si
25	4.02	6.9	4.02	6.9	226948	SLV 13	226948	490609	0.193	-267364	SLV 3	-267364	-490609	0.193	Si
133	4.02	6.9	4.02	6.9	113943	SLV 15	156224	490609	0.193	-74527	SLV 1	-136099	-490609	0.193	Si
267	4.02	6.9	4.02	6.9	114500	SLV 3	157197	490609	0.193	-73568	SLV 13	-134719	-490609	0.193	Si
375	4.02	6.9	4.02	6.9	228734	SLV 3	228734	490609	0.193	-265170	SLV 13	-265170	-490609	0.193	Si
400	4.02	6.9	4.02	6.9	250133	SLV 3	239888	490609	0.193	-314352	SLV 13	-289307	-490609	0.193	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	2017	Ger.	3403	4306	18118	0	4306	2.5	Si
0	0	4.02	0	-806	Ger.	-2203	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si
25	0.071	4.02	0	1942	Ger.	3328	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
25	0.071	4.02	0	-881	Ger.	-2278	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
133	0.046	4.02	0	1617	Ger.	3003	4306	18118	13428	13428	2.5	Si
133	0.046	4.02	0	-1206	Ger.	-2603	-4306	-18118	-13428	-13428	2.5	Si
267	0.046	4.02	0	1217	Ger.	2603	4306	18118	13428	13428	2.5	Si
267	0.046	4.02	0	-1606	Ger.	-3003	-4306	-18118	-13428	-13428	2.5	Si
375	0.071	4.02	0	892	Ger.	2278	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
375	0.071	4.02	0	-1931	Ger.	-3328	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
400	0	4.02	0	817	Ger.	2203	4306	18118	0	4306	2.5	Si
400	0	4.02	0	-2006	Ger.	-3403	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si



FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	89 di 136

**Verifiche delle tensioni in esercizio**

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma_c$	$\sigma_f$	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma_c$		
0	-34383	2	-26842	5.9	225.3	-34383	1	-26842	5.9	Si	
25	-20208	2	-20208	4.4	169.6	-20208	1	-20208	4.4	Si	
133	19828	8	25308	5.5	212.4	19708	1	25196	5.5	Si	
267	20557	9	25635	5.6	215.2	20466	1	25536	5.6	Si	
375	-18218	1	-18218	4	152.9	-18218	1	-18218	4	Si	
400	-32109	1	-24710	5.4	207.4	-32109	1	-24710	5.4	Si	

**Verifica di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure

**Verifica di deformabilità**

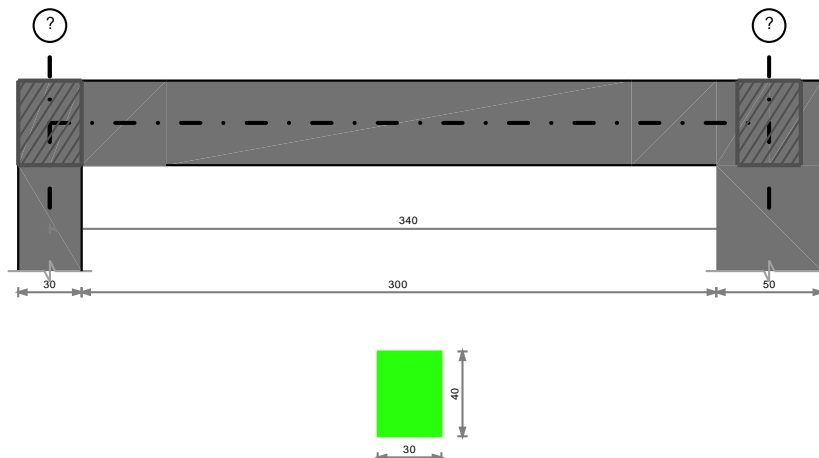
x	Rara				Frequente				Quasi permanente					Verifica		
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-		Comb.	l/f
25	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	1	0.002	1	9999	Si
133	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.006	0.015	1	0.015	1	9999	Si
200	0.008	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.007	0.007	0.008	0.008	0.019	1	0.019	1	9999	Si
267	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.007	0.006	0.006	0.007	0.007	0.015	1	0.015	1	9999	Si
375	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	1	0.002	1	9999	Si

**Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze**

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	600	-2203	-2803	-806	600	3403	2803	2017
25	525	-2278	-2803	-881	525	3328	2803	1942
133	200	-2603	-2803	-1206	200	3003	2803	1617
267	-200	-3003	-2803	-1606	-200	2603	2803	1217
375	-525	-3328	-2803	-1931	-525	2278	2803	892
400	-600	-3403	-2803	-2006	-600	2203	2803	817

**9.3.29.4 Momenti resistenti a filo appoggi**

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	25	?	490609	-490609
1	375	?	490609	-490609

**9.3.30 Trave a "Piano 1" (420; 16)-(420; 356)**
**Geometria**

**9.3.30.1 Caratteristiche dei materiali**

Acciaio: B450C Fyk 4500



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	90 di 136

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

9.3.30.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

9.3.30.3 Output campate

9.3.30.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 6; campata a comportamento dissipativo

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M-ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9	137700	SLV 11	137700	490609	0.193	-192325	SLV 5	-174539	-490609	0.193	Si
15	4.02	6.9	4.02	6.9	140444	SLV 11	141161	490609	0.193	-157780	SLV 5	-157780	-490609	0.193	Si
113	4.02	6.9	4.02	6.9	101371	SLV 11	127737	490609	0.193	11615	SLV 5	-40008	-490609	0.193	Si
227	4.02	6.9	4.02	6.9	81463	SLV 5	81463	490609	0.193	-69058	SLV 11	-153330	-490609	0.193	Si
315	4.02	6.9	4.02	6.9	42803	SLV 5	68699	490609	0.193	-294988	SLV 11	-294988	-490609	0.193	Si
340	4.02	6.9	4.02	6.9	17212	SLV 5	17212	490609	0.193	-373580	SLV 11	-332708	-490609	0.193	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	2391	Ger.	5046	4306	18118	0	4306	2.5	Si
0	0	4.02	0	271	Ger.	-1496	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si
15	0.071	4.02	0	2234	Ger.	4889	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
15	0.071	4.02	0	114	Ger.	-1653	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
113	0.046	4.02	0	1208	Ger.	3862	4306	18118	13483	13483	2.5	Si
113	0.046	4.02	0	-912	Ger.	-2679	-4306	-18118	-13483	-13483	2.5	Si
227	0.046	4.02	0	25	Ger.	2679	4306	18118	13483	13483	2.5	Si
227	0.046	4.02	0	-2095	Ger.	-3862	-4306	-18118	-13483	-13483	2.5	Si
315	0.071	4.02	0	-898	Ger.	1757	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
315	0.071	4.02	0	-3018	Ger.	-4785	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
340	0	4.02	0	-1159	Ger.	1496	4306	18118	0	4306	2.5	Si
340	0	4.02	0	-3422	Ger.	-5046	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-33295	9	-21945	4.8	184.2	-27313	1	-17477	3.8	Si	
15	-11770	9	-11770	2.6	98.8	-8668	1	-8668	1.9	Si	
113	64075	8	65377	14.3	548.8	56493	1	57498	12.5	Si	
227	8083	9	42927	9.4	360.3	6202	1	37101	8.1	Si	
315	-142032	8	-142032	31	1192.3	-126093	1	-126093	27.5	Si	
340	-201271	8	-169849	37.1	1425.8	-178184	1	-150562	32.8	Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente						Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-	Comb.		l/f
15	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	1	0.003	1	9999	Si
113	0.01	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008	0.008	0.009	0.009	0.02	1	0.02	1	9999	Si
136	0.011	0.009	0.009	0.008	0.009	0.009	0.008	0.008	0.009	0.009	0.021	1	0.021	1	9999	Si
227	0.005	0.004	0.004	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.004	0.004	0.008	1	0.008	1	9999	Si
315	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.004	1	-0.004	1	9999	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	1775	-1496	-3271	271	1775	5046	3271	2391
15	1618	-1653	-3271	114	1618	4889	3271	2234
113	592	-2679	-3271	-912	592	3862	3271	1208
227	-592	-3862	-3271	-2095	-592	2679	3271	25
315	-1514	-4785	-3271	-3018	-1514	1757	3271	-898
340	-1775	-5046	-3271	-3422	-1775	1496	3271	-1159

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

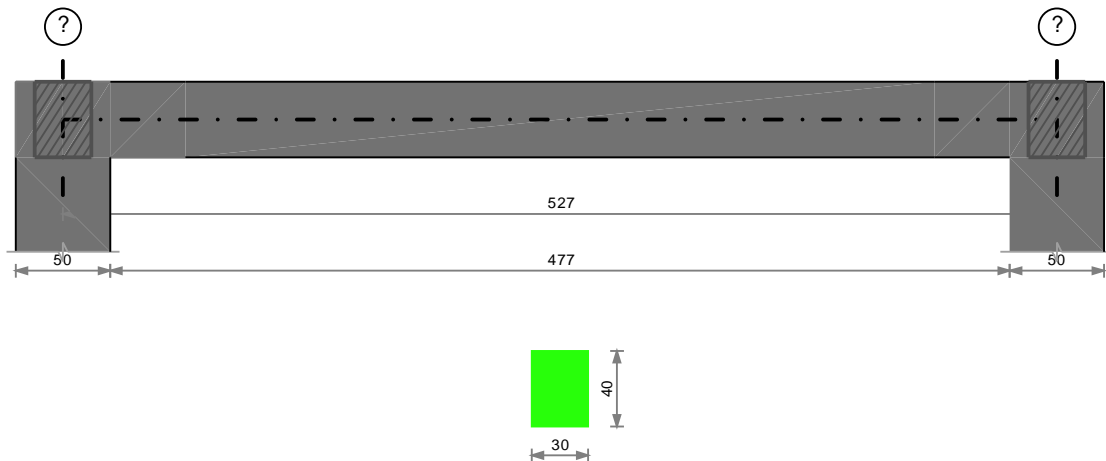
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	91 di 136

### 9.3.30.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	15	?	490609	-490609
1	315	?	490609	-490609

### 9.3.31 Trave a "Piano I" (420; 356)-(420; 883)

#### Geometria



#### 9.3.31.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

#### 9.3.31.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

#### 9.3.31.3 Output campane

##### 9.3.31.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 22; campata a comportamento dissipativo

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9						-391165	SLV 5	-350389	-490609	0.193	Si
25	4.02	6.9	4.02	6.9	-11094	SLV 11	46106	490609	0.193	-312475	SLV 5	-312475	-490609	0.193	Si
176	4.02	6.9	4.02	6.9	134080	SLV 7	161640	490609	0.193	26320	SLV 9	-34562	-490609	0.193	Si
351	4.02	6.9	4.02	6.9	122147	SLV 5	161640	490609	0.193	3129	SLV 11	-65068	-490609	0.193	Si
502	4.02	6.9	4.02	6.9	-53234	SLV 5	11329	490609	0.193	-365712	SLV 11	-365712	-490609	0.193	Si
527	4.02	6.9	4.02	6.9						-449398	SLV 11	-406125	-490609	0.193	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	4121	Ger.	4808	4306	18118	0	4306	2.5	Si
25	0.071	4.02	0	3716	Ger.	4547	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
176	0.046	4.02	0	1460	Ger.	2974	4306	18118	13283	13283	2.5	Si
176	0.046	4.02	0	174	Ger.	-1140	-4306	-18118	-13283	-13283	2.5	Si
351	0.046	4.02	0	-374	Ger.	1140	4306	18118	13283	13283	2.5	Si
351	0.046	4.02	0	-1660	Ger.	-2974	-4306	-18118	-13283	-13283	2.5	Si
502	0.071	4.02	0	-4022	Ger.	-4547	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
527	0	4.02	0	-4428	Ger.	-4808	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

#### Verifiche delle tensioni in esercizio



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	92 di 136

x	Rara					Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	$\sigma f$	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	
0	-256834	8	-219371	47.9	1841.5	-224403	1	-191659	41.8	Si
25	-185189	8	-185189	40.4	1554.5	-161785	1	-161785	35.3	Si
176	91746	9	117928	25.7	989.9	80200	1	103054	22.5	Si
351	71873	8	106378	23.2	893	62638	1	92847	20.3	Si
502	-239152	9	-239152	52.2	2007.5	-209473	1	-209473	45.7	Si
527	-316454	8	-276163	60.2	2318.2	-277090	1	-241847	52.8	Si

Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	41.5	0.00054	0.0223	8	41.5	0.00048	0.0198	3	41.5	0.00047	0.0195	1	Si
474	superiore	41.5	0.00058	0.0243	9	41.5	0.00052	0.0217	3	41.5	0.00051	0.0213	1	Si
502	superiore	41.5	0.00058	0.0243	9	41.5	0.00052	0.0217	3	41.5	0.00051	0.0213	1	Si
527	superiore	41.5	0.00068	0.028	8	41.5	0.0006	0.025	3	41.5	0.00059	0.0245	1	Si

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica			
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.		Fess. viscosa-	Comb.	l/f
25	0.003	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	1	0.003	1	9999	Si
176	0.04	0.035	0.034	0.03	0.035	0.035	0.03	0.03	0.035	0.035	0.079	1	0.079	1	6657	Si
246	0.048	0.042	0.041	0.036	0.043	0.042	0.037	0.036	0.042	0.042	0.096	1	0.096	1	5475	Si
351	0.035	0.031	0.029	0.026	0.031	0.031	0.027	0.026	0.031	0.031	0.068	1	0.068	1	7752	Si
502	0	0	-0.001	-0.002	0	0	-0.001	-0.001	0	0	-0.006	1	-0.006	1	9999	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

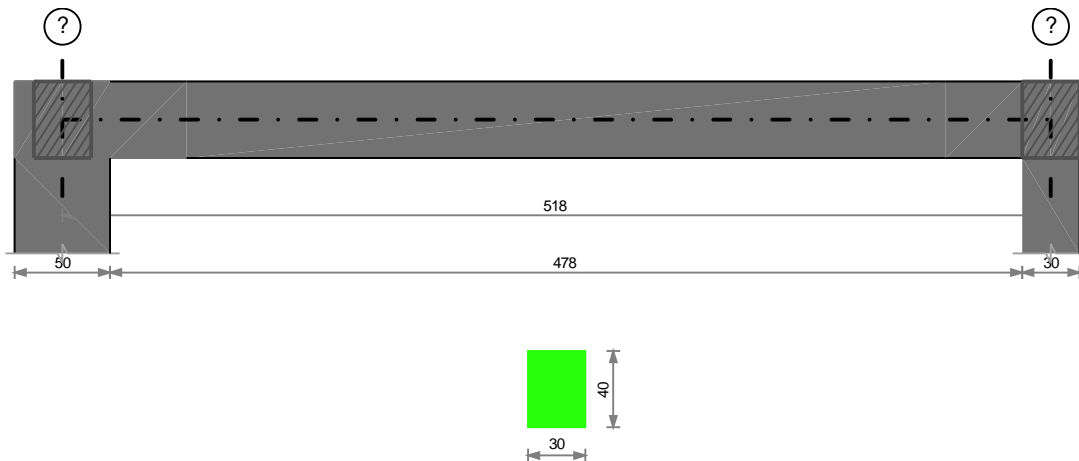
x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	2751	0	-2057	2008	2751	4808	2057	4121
25	2490	0	-2057	1747	2490	4547	2057	3716
176	917	-1140	-2057	174	917	2974	2057	1460
351	-917	-2974	-2057	-1660	-917	1140	2057	-374
502	-2490	-4547	-2057	-4022	-2490	0	2057	-1947
527	-2751	-4808	-2057	-4428	-2751	0	2057	-2208

9.3.31.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	25	?	490609	-490609
1	502	?	490609	-490609

9.3.32 Trave a "Piano I" (420; 883)-(420; 1401)

Geometria





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	93 di 136

9.3.32.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: RCK250 Rck 250

9.3.32.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Base	Altezza	Copriferro sup.	Copriferro inf.	Copriferro lat.
1	R 30x40	Rettangolare	30	40	5.5	5.5	5.5

9.3.32.3 Output campate

9.3.32.3.1 Campata 1 tra i fili ? - ?, sezione R 30x40, asta 42; campata a comportamento dissipativo

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	4.02	6.9	4.02	6.9						-480085	SLV 9	-434073	-490609	0.193	Si
25	4.02	6.9	4.02	6.9						-390939	SLV 9	-390939	-490609	0.193	Si
173	4.02	6.9	4.02	6.9	130470	SLV 7	167782	490609	0.193	5177	SLV 9	-72294	-490609	0.193	Si
345	4.02	6.9	4.02	6.9	204421	SLU 35	223869	490609	0.193						Si
503	4.02	6.9	4.02	6.9	66023	SLV 9	115773	490609	0.193	-227924	SLV 7	-227924	-490609	0.193	Si
518	4.02	6.9	4.02	6.9	41932	SLV 9	41932	490609	0.193	-271053	SLV 7	-248990	-490609	0.193	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0	4.02	0	4768	SLU 35	4768	4306	18118	0	4306	2.5	Si
25	0.071	4.02	0	4362	Ger.	4496	4306	19213	18952	18952	2.3	Si
173	0.045	4.02	0	1967	Ger.	2954	4306	18118	13250	13250	2.5	Si
173	0.045	4.02	0	640	Ger.	-1151	-4306	-18118	-13250	-13250	2.5	Si
345	0.045	4.02	0	106	Ger.	1151	4306	18118	13250	13250	2.5	Si
345	0.045	4.02	0	-1163	Ger.	-2954	-4306	-18118	-13250	-13250	2.5	Si
503	0.071	4.02	0	-3392	Ger.	-4600	-4306	-19213	-18952	-18952	2.3	Si
518	0	4.02	0	-3635	Ger.	-4757	-4306	-18118	0	-4306	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara						Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	-350268	8	-306803	66.9	2575.4	-307869	1	-269789	58.9	Si	
25	-266630	8	-266630	58.2	2238.2	-234587	1	-234587	51.2	Si	
173	78213	9	123300	26.9	1035	67823	1	107468	23.4	Si	
345	150717	8	164909	36	1384.3	132259	1	144447	31.5	Si	
503	-94214	9	-94214	20.6	790.9	-80951	1	-80951	17.7	Si	
518	-132756	9	-112915	24.6	947.8	-114560	1	-97257	21.2	Si	

Verifica di apertura delle fessure

x	Bordo	Rara				Frequente				Quasi permanente				Verifica
		Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	Dmax	Esm	Wd	Comb	
0	superiore	41.5	0.00075	0.0311	8	41.5	0.00072	0.0298	3	41.5	0.0007	0.029	1	Si
25	superiore	41.5	0.00065	0.0271	8	41.5	0.00058	0.0242	3	41.5	0.00057	0.0238	1	Si

Verifica di deformabilità

x	Rara				Frequente				Quasi permanente						Verifica	
	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess.+	Fess.-	Elastica+	Elastica-	Fess. viscosa+	Comb.	Fess. viscosa-	Comb.		I/f
25	0.002	0.002	-0.001	-0.002	0.002	0.002	-0.001	-0.001	0.002	0.002	-0.006	1	-0.006	1	9999	Si
173	0.05	0.044	0.043	0.038	0.045	0.044	0.039	0.038	0.044	0.044	0.098	1	0.098	1	5260	Si
294	0.072	0.063	0.064	0.056	0.064	0.063	0.057	0.056	0.063	0.063	0.149	1	0.149	1	3480	Si
345	0.066	0.058	0.059	0.052	0.059	0.058	0.053	0.052	0.058	0.058	0.137	1	0.137	1	3785	Si
503	0.006	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005	0.012	1	0.012	1	9999	Si

Valutazione dei tagli secondo gerarchia delle resistenze

x	taglio negativo				taglio positivo			
	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela	contr. grav.	Vdes	contr. mom. res.	Vela
0	2704	0	-2053	2443	2704	4768	2053	4768
25	2443	0	-2053	2182	2443	4496	2053	4362
173	901	-1151	-2053	640	901	2954	2053	1967
345	-901	-2954	-2053	-1163	-901	1151	2053	106
503	-2547	-4600	-2053	-3392	-2547	0	2053	-1540
518	-2704	-4757	-2053	-3635	-2704	0	2053	-1696

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
	FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	COMMESSA <b>RS2S</b>	LOTTO <b>00</b>	CODIFICA <b>D78CL</b>	DOCUMENTO <b>FA 00 00 010</b>	REV. <b>A</b>

### 9.3.32.4 Momenti resistenti a filo appoggi

campata	x	appoggio	momento positivo	momento negativo
1	25	?	490609	-490609
1	503	?	490609	-490609

## 9.4 VERIFICA FONDAZIONE

### 9.4.1 *Modellazione del terreno*

la struttura di fondazione è schematizzata attraverso l'introduzione di travi di fondazione poggianti su suolo elastico alla Winkler; in questo modello la costante di Winkler si calcola in funzione dei parametri di deformabilità dei terreni, della stratigrafia, della geometria della fondazione.

### Modello di fondazione

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler. Le fondazioni a plinto superficiale sono modellate con un numero elevato di molle verticali elastiche agenti su nodi collegati rigidamente al nodo centrale. Le fondazioni a platea sono modellate con l'inserimento di molle verticali elastiche agenti nei nodi delle mesh.

### Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (Rd) e quelle instabilizzanti (Ed):

$$Rd = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$


$$|Ed| = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

N = risultante delle forze normali al piano di scorrimento;

T<sub>x</sub>, T<sub>y</sub> = componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;

tan(phi) = coefficiente di attrito terreno-fondazione;

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
	FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	COMMESSA RS2S	LOTTO 00	CODIFICA D78CL	DOCUMENTO FA 00 00 010	REV. A

ca = aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;

B, L = dimensioni della fondazione;

alpha = fattore di riduzione della spinta passiva;

Sp = spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;

gamma rs = fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento  $FS=Rd/Ed$  sia non minore di un prefissato limite.

### Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione (Rd) ed il carico agente (Ed), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Vesic, che viene descritto nei paragrafi successivi.

### Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ( $\phi = 0$ ) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2+\pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

$\gamma$  = peso di volume efficace dello strato di fondazione;

$B$  = larghezza efficace della fondazione ( $B = B_f - 2e$ );

$L$  = lunghezza efficace della fondazione ( $L = L_f - 2e$ );

$c$  = coesione dello strato di fondazione;

$c_u$  = coesione non drenata dello strato di fondazione;

$q$  = sovraccarico del terreno sovrastante il piano di fondazione;

$N_c, N_q, N_\gamma$  = fattori di capacità portante;

$s_c, s_q, s_\gamma$  = fattori di forma della fondazione;

$d_c, d_q, d_\gamma$  = fattori di profondità del piano di posa della fondazione;

$i_c, i_q, i_\gamma$  = fattori di inclinazione del carico;

$b_c, b_q, b_\gamma$  = fattori di inclinazione della base della fondazione;

$g_c, g_q, g_\gamma$  = fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato ( $\beta > 0$ ) e  $\phi = 0$ , Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine

$0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$  con  $N_\gamma = -2 \cdot \tan \beta$

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:



$$N_c = (N_q - 1) \cdot ctg\phi; \quad N_q = tg^2\left(45^\circ + \frac{\phi}{2}\right) \cdot e^{(\pi \cdot tg\phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot tg\phi$$

$$s_c = 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot tg\phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L}$$

$$d_c = 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot tg\phi \cdot (1 - \sin\phi)^2; \quad d_\gamma = 1$$

$$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^m;$$

$$i_\gamma = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot ctg\phi}\right)^{m+1}$$

$$g_c = 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - tg\beta)^2; \quad g_\gamma = g_q$$

$$b_c = 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot tg\phi)^2; \quad b_\gamma = b_q$$

$$k = \frac{D}{B_f} \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1); \quad k = \arctg\left(\frac{D}{B_f}\right) \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} > 1); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

phi = angolo di attrito dello strato di fondazione;

ca = aderenza alla base della fondazione;

nu = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (nu = 0 se orizzontale);

beta = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;


V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna;

### Influenza degli strati sulla capacità portante

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \tan(45^\circ + \phi/2)$$

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>LINEA CATANIA - PALERMO</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO					
	FABBRICATO IS PPT DI FERMATA Relazione di calcolo fabbricato tecnologico	COMMESSA RS2S	LOTTO 00	CODIFICA D78CL	DOCUMENTO FA 00 00 010	REV. A

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione  $q_{ult}$  per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove  $c$  è la coesione e  $q$  è il sovraccarico agente sul piano di posa.

### **Influenza del sisma sulla capacità portante**

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica.

L'**effetto inerziale** prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze  $T$  parallele al piano di posa e carico normale  $N$ ) e dell'eccentricità (rapporto tra momento  $M$  e carico normale  $N$ ) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace.

L'**effetto cinematico** si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale  $k_h$ , cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi  $e$  (earthquake), valutati secondo **Paolucci e Pecker**:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{tg\phi}\right)^{0.35}; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h; \quad e_\gamma = e_q$$

Nelle verifiche nei confronti degli Stati Limite ultimi SLU strutturali (STR) e geotecnici (GEO) si possono adottare, in alternativa, due diversi approcci progettuali:

DA1.1 - Approccio 1:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

DA1.2 - Approccio 2:

- Combinazione 1: (A1+M1+R3)

Le seguenti verifiche delle fondazioni sono state condotte secondo l'approccio [2].

#### 9.4.2 Verifiche fondazioni

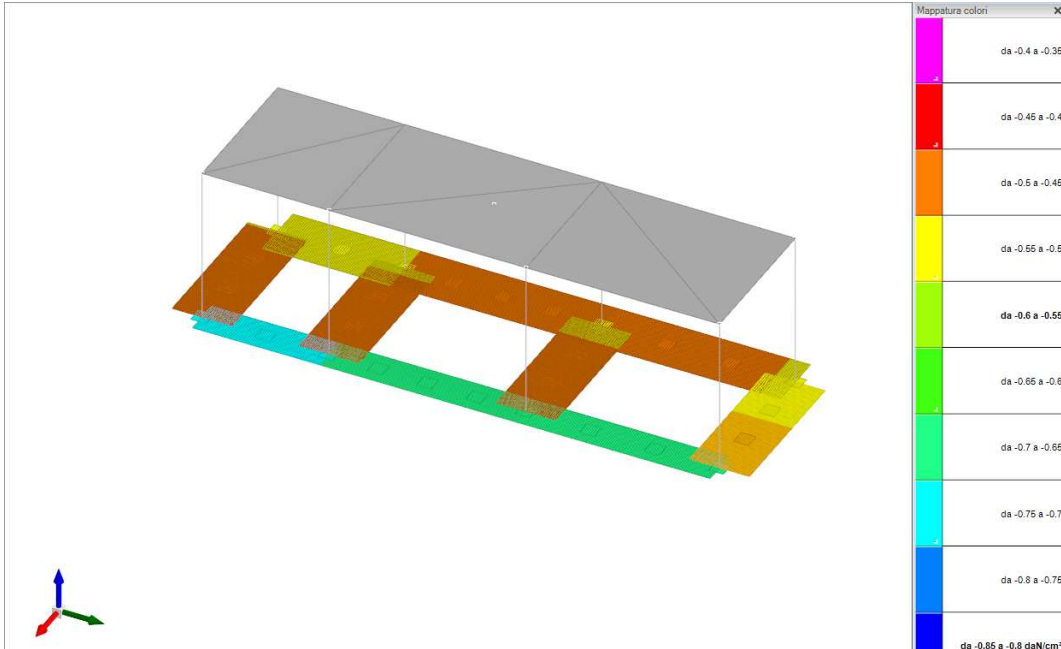


Figura 9-4. Pressione minime sul terreno – INV SLU

Le pressioni massime (in valore assoluto) rilevate per le condizioni di carico SLU risultano pari a 1.20 daN/cm<sup>2</sup>.

**N°:** indice progressivo

**Descrizione:** descrizione della sezione

**Tipo:** tipo di sezione

**Spessore anima:** spessore dell'anima [cm]

**Altezza:** altezza della sezione [cm]

**Sp. ala sup.:** spessore dell'ala superiore [cm]

**Sp. ala inf.:** spessore dell'ala inferiore [cm]

**Largh. ala sx:** sporgenza ala sx [cm]

**Largh. ala dx:** sporgenza ala dx [cm]

**C. sup.:** copriferro superiore [cm]

**C. inf.:** copriferro inferiore [cm]

**C. lat:** copriferro laterale [cm]

**x:** distanza da asse appoggio sinistro [cm]

**A sup.:** area efficace di armatura longitudinale superiore [cm<sup>2</sup>]

**C.b. sup.:** distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale superiore [cm]

**A inf.:** area efficace di armatura longitudinale inferiore [cm<sup>2</sup>]

**C.b. inf.:** distanza dal bordo del baricentro dell'armatura longitudinale inferiore [cm]

**M+ela:** momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre inferiori [daN\*cm]

**Comb.:** combinazione

**M+des:** momento flettente di progetto che tende le fibre inferiori [daN\*cm]

**M+ult:** momento ultimo per trazione delle fibre inferiori [daN\*cm]

**x/d:** rapporto tra posizione asse neutro e altezza utile

**M-ela:** momento flettente desunto dal solutore che tende le fibre superiori [daN\*cm]

**M-des:** momento flettente di progetto che tende le fibre superiori [daN\*cm]

**M-ult:** momento ultimo per trazione delle fibre superiori [daN\*cm]

**Verifica:** stato di verifica

**A st:** area di staffe per unità di lunghezza [cm<sup>2</sup>]

**A sl:** area di armatura longitudinale tesa per valutazione resistenza taglio in assenza di armature a taglio [cm<sup>2</sup>]

**A sag:** area equivalente di barre piegate per unità di lunghezza [cm<sup>2</sup>]

**Vela:** taglio elastico [daN]

**Vdes:** taglio di progetto [daN]

**Vrd:** resistenza a taglio della sezione senza armature [daN]

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	100 di 136

*Vrcd*: sforzo di taglio che produce il cedimento delle bielle [daN]  
*Vrsd*: resistenza a taglio per la presenza delle armature [daN]  
*Vult*: taglio ultimo [daN]  
*cotg $\theta$* : cotg dell'angolo di inclinazione dei puntoni in calcestruzzo  
*Rara*: famiglia di combinazione di verifica  
*Mela*: momento elastico [daN\*cm]  
*Mdes*: momento di progetto [daN\*cm]  
 $\sigma_c$ : tensione di compressione nel calcestruzzo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $\sigma_f$ : tensione di trazione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $\sigma_c$  **limite**: tensione di compressione limite nel calcestruzzo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $\sigma_f$  **limite**: tensione di trazione limite nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
*Quasi permanente*: famiglia di combinazione di verifica  
*d*: altezza utile [cm]  
*Af*: area di armatura inferiore per unità di lunghezza [cm]  
*M*: momento flettente [daN\*cm]  
*Comb*: combinazione  
*Mult*: momento ultimo [daN\*cm]  
*V*: sforzo di taglio [daN]  
*Vult*: sforzo di taglio ultimo [daN]  
*Af*: area di armatura [cm<sup>2</sup>]  
*Aste*: numero delle aste del tratto in verifica  
*Size X*: misura dell'impronta al suolo lungo la direzione X locale [cm]  
*Size Y*: misura dell'impronta al suolo lungo la direzione Y locale [cm]  
*Type*: indicazione del tipo di combinazione statica o sismica  
*Cond*: indicazione della condizione di carico (BT breve termine o LT lungo termine)  
*yR*: coefficiente parziale sulla resistenza di progetto  
*Rd*: resistenza di progetto [daN]  
*Ed*: azione di progetto [daN]  
*Rd/Ed*: coefficiente di sicurezza alla capacità portante  
*Fx*: componente orizzontale del carico lungo x [daN]  
*Fy*: componente orizzontale del carico lungo y [daN]  
*Fz*: componente verticale del carico [daN]  
*Mx*: momento risultante agente attorno x [daN\*cm]  
*My*: momento risultante agente attorno y [daN\*cm]  
*Inc.x*: inclinazione del carico lungo x [deg]  
*Inc.y*: inclinazione del carico lungo y [deg]  
*Ecc.x*: eccentricità del carico lungo x [cm]  
*Ecc.y*: eccentricità del carico lungo y [cm]  
*B'*: larghezza efficace [cm]  
*L'*: lunghezza efficace [cm]  
*qd*: sovraccarico di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]  
*ys*: peso specifico di progetto del suolo [daN/cm<sup>3</sup>]  
*Fi*: angolo di attrito di progetto [deg]  
*Coes*: coesione di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]  
*Amax*: accelerazione normalizzata max al suolo  
*N*:  
*Nq*: fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico  
*Nc*: fattore di capacità portante per il termine coesivo  
*Ng*: fattore di capacità portante per il termine attritivo  
*S*:  
*Sq*: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine di sovraccarico  
*Sc*: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine coesivo  
*Sg*: fattore correttivo di capacità portante per forma (shape), per il termine attritivo  
*D*:  
*Dq*: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine di sovraccarico  
*Dc*: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine coesivo  
*Dg*: fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep), per il termine attritivo  
*I*:  
*Iq*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine di sovraccarico  
*Ic*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine coesivo  
*Ig*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del carico, per il termine attritivo  
*B*:  
*Bq*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine di sovraccarico  
*Bc*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine coesivo  
*Bg*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione della base, per il termine attritivo  
*G*:  
*Gq*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine di sovraccarico  
*Gc*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine coesivo

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	101 di 136

*Gg*: fattore correttivo di capacità portante per inclinazione del pendio, per il termine attritivo

*P*:

*Pq*: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine di sovraccarico

*Pc*: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine coesivo

*Pg*: fattore correttivo di capacità portante per punzonamento, per il termine attritivo

*E*:

*Eq*: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine di sovraccarico

*Ec*: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine coesivo

*Eg*: fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake), per il termine attritivo

$\sigma_{min.}$ : pressione minima [daN/cm<sup>2</sup>]

$\sigma_{lim.}$ : pressione limite [daN/cm<sup>2</sup>]

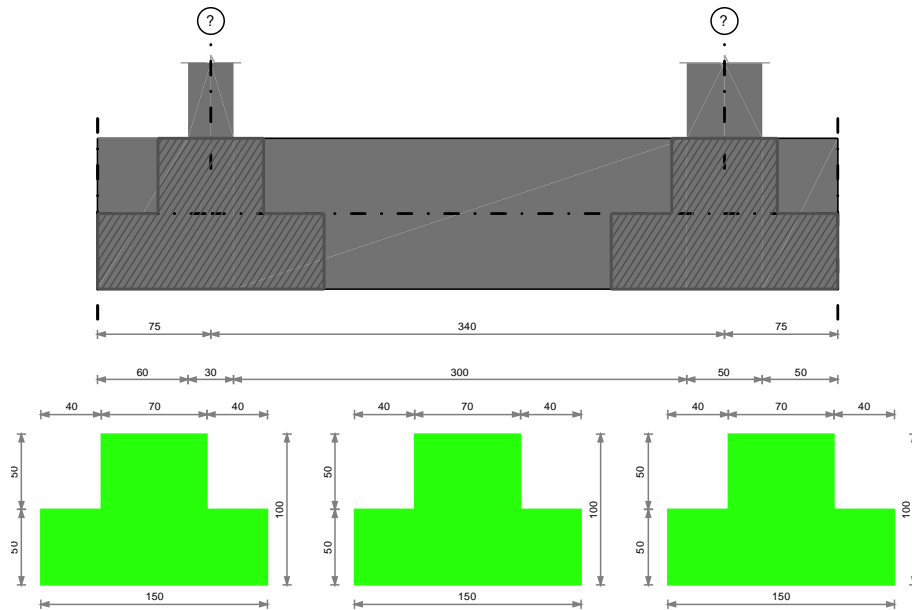
*Coeff. sic.*: coefficiente di sicurezza

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

### 9.4.3

### 9.4.4 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 16)-(20; 356)

#### Geometria



#### 9.4.4.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.4.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5

#### 9.4.4.3 Output campate

##### 9.4.4.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 9, 10

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
---	--------	-----------	--------	-----------	-------	-------	-------	-------	-----	-------	-------	-------	-------	-----	----------



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	102 di 136

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	22.62	6.7	22.12	6.6	209953	SLV FO 7	194253	7724150	0.084	-247233	SLV FO 9	-247233	-7880840	0.085	Si
15	22.62	6.7	22.12	6.6	178314	SLV FO 7	178314	7724150	0.084	-261673	SLV FO 9	-370406	-7880840	0.085	Si
113	22.62	6.7	22.12	6.6	130594	SLV FO 11	249657	7724150	0.084	-370301	SLV FO 5	-400491	-7880840	0.085	Si
227	22.62	6.7	22.12	6.6	261737	SLV FO 15	407695	7724150	0.084	-366951	SLV FO 1	-400491	-7880840	0.085	Si
315	22.62	6.7	22.12	6.6	407695	SLV FO 15	407695	7724150	0.084	-173731	SLV FO 1	-383835	-7880840	0.085	Si
340	22.62	6.7	22.12	6.6	456388	SLV FO 15	431148	7724150	0.084	-89128	SLV FO 1	-89128	-7880840	0.085	Si

**Verifiche a taglio**

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	964	SLV FO 15	964	23350	143148	99203	99203	2.5	Si
0	0.121	22.62	0	-4240	SLV FO 1	-4240	-23511	-142978	-99085	-99085	2.5	Si
15	0.106	22.12	0	971	SLV FO 15	971	23350	143148	87532	87532	2.5	Si
15	0.106	22.62	0	-3851	SLV FO 1	-3851	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
113	0.106	22.12	0	1345	SLV FO 13	1345	23350	143148	87532	87532	2.5	Si
113	0.106	22.62	0	-1645	SLV FO 3	-1645	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
227	0.106	22.62	0	2237	SLV FO 9	2237	23511	142978	87428	87428	2.5	Si
315	0.106	22.12	0	3703	SLU 35	3703	23350	143148	87532	87532	2.5	Si
340	0.121	22.12	0	4180	SLU 35	4180	23350	143148	99203	99203	2.5	Si

**Verifiche delle tensioni in esercizio**

x	Rara				Quasi permanente				Verifica	
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes		σ c
0	-22601	9	-22601	0.2	11.5	-18640	1	-18640	0.2	Si
15	-46173	9	-123216	1.1	62.8	-41679	1	-120345	1.1	Si
113	-123118	9	-123289	1	62.6	-119853	1	-120708	1	Si
227	-52607	2	-123289	1	62.6	-52607	1	-120708	1	Si
315	143594	8	143594	1.6	75.5	116982	1	116982	1.3	Si
340	216656	8	177930	2	93.5	183630	1	148263	1.7	Si

**Verifica di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure

**9.4.4.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione**

**9.4.4.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
60	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara				Quasi permanente				Verifica		
			M	Comb	σ c	σ c limite	σ f	σ f limite	M	Comb		σ c	σ c limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
60	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.4.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 9, 10**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	358	SLU 36	0.032	6928	16	SLU 36	168	Si
15	45	0.04	358	SLU 36	0.029	6120	16	SLU 36	168	Si
113	45	0.04	358	SLU 35	0.029	6120	16	SLU 35	168	Si
227	45	0.04	359	SLU 36	0.029	6120	16	SLU 36	168	Si
315	45	0.04	360	SLU 36	0.029	6120	16	SLU 36	168	Si
340	45	0.04	360	SLU 36	0.032	6928	16	SLU 36	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	103 di 136

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	250	SLE RA 9	0.6	149.4	9	3600	250	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
15	45	0.0355	250	SLE RA 9	0.6	149.4	9	3600	249	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
113	45	0.0355	250	SLE RA 9	0.6	149.4	9	3600	249	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
227	45	0.0355	250	SLE RA 9	0.6	149.4	9	3600	249	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
315	45	0.0355	251	SLE RA 9	0.6	149.4	9	3600	250	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
340	45	0.0402	251	SLE RA 9	0.6	149.4	9	3600	250	SLE QP 1	0.6	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.4.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.4.5 Verifiche geotecniche**

**Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa**

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
9,10	340	160	SLU 36	ST	LT	2.3	248900	-28989	8.59	Si
9,10	340	160	SLV FO 1	SIS	LT	2.3	184892	-24292	7.61	Si

**Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd**

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
-162	42	-28989	-15624	-7221	0	0	0	-1	159	340	0.01	0.002	38	0	0
-265	1153	-24292	-126789	-75014	-1	3	-3	-5	150	334	0.01	0.002	38	0	0.11

**Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd**

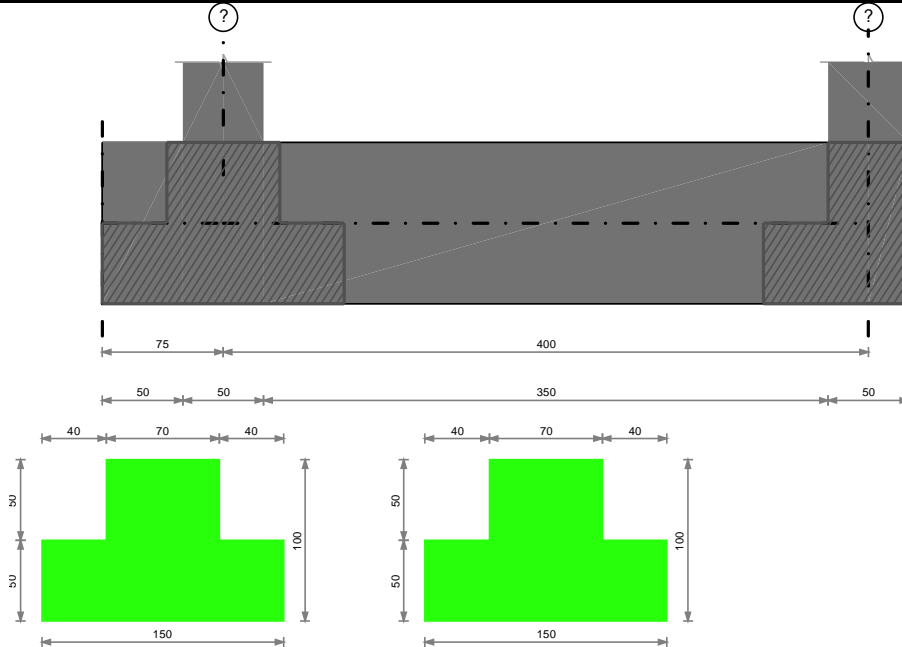
N			S			D			I			B			G			P			E			
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	lg	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
49	61	78	1.37	1.37	0.81	1.01	1.01	1	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.35	1.36	0.82	1.01	1.01	1	0.92	0.92	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

**9.4.5 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 16)-(420; 16)**

Geometria

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	104 di 136



#### 9.4.5.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.5.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5

#### 9.4.5.3 Output campate

##### 9.4.5.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 15, 14, 13

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M-ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	22.62	6.7	22.12	6.6	406115	SLV FO 13	365964	7724150	0.084	-432536	SLV FO 3	-432536	-7880840	0.085	Si
25	22.62	6.7	22.12	6.6	327581	SLV FO 15	327581	7724150	0.084	-443216	SLV FO 1	-443997	-7880840	0.085	Si
133	22.62	6.7	22.12	6.6	3462	SLV FO 15	316865	7724150	0.084	-350731	SLV FO 1	-443997	-7880840	0.085	Si
267	22.62	6.7	22.12	6.6	43898	SLV FO 3	346896	7724150	0.084	-367588	SLV FO 13	-447491	-7880840	0.085	Si
375	22.62	6.7	22.12	6.6	356526	SLV FO 3	356526	7724150	0.084	-446406	SLV FO 13	-447491	-7880840	0.085	Si
400	22.62	6.7	22.12	6.6	428355	SLV FO 1	390701	7724150	0.084	-440120	SLV FO 15	-439935	-7880840	0.085	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	-3685	SLV FO 13	-3685	-23350	-143148	-99203	-99203	2.5	Si
25	0.106	22.62	0	333	SLV FO 3	333	23511	142978	87428	87428	2.5	Si
25	0.106	22.12	0	-3623	SLV FO 13	-3623	-23350	-143148	-87532	-87532	2.5	Si
133	0.106	22.62	0	1990	SLV FO 3	1990	23511	142978	87428	87428	2.5	Si
133	0.106	22.62	0	-3029	SLV FO 13	-3029	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
267	0.106	22.62	0	3122	SLV FO 1	3122	23511	142978	87428	87428	2.5	Si
267	0.106	22.62	0	-1799	SLV FO 15	-1799	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
375	0.106	22.12	0	3316	SLV FO 1	3316	23350	143148	87532	87532	2.5	Si
375	0.106	22.62	0	-363	SLV FO 15	-363	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
400	0.106	22.12	0	3247	SLV FO 1	3247	23350	143148	87532	87532	2.5	Si

#### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara				Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	105 di 136

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	$\sigma f$	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$		
0	-13210	1	-13210	0.1	6.8	-13210	1	-13210	0.1	Si	
25	-60742	8	-184921	1.7	94.6	-57817	1	-171599	1.6	Si	
133	-187165	8	-203212	1.6	102.9	-173634	1	-187909	1.4	Si	
267	-175532	8	-203212	1.6	102.9	-161845	1	-187909	1.4	Si	
375	-48148	8	-172840	1.3	87.5	-44940	1	-159355	1.2	Si	
400	-5882	1	-5882	0	3	-5882	1	-5882	0	Si	

### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

#### 9.4.5.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione

##### 9.4.5.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100

### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

##### 9.4.5.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 15, 14, 13

### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	343	SLU 36	0.032	6928	15	SLU 36	168	Si
25	45	0.04	340	SLU 36	0.029	6120	15	SLU 36	168	Si
133	45	0.04	328	SLU 36	0.029	6120	15	SLU 36	168	Si
267	45	0.04	316	SLU 35	0.029	6120	14	SLU 35	168	Si
375	45	0.04	307	SLU 35	0.029	6120	14	SLU 35	168	Si
400	45	0.04	305	SLU 35	0.029	6120	14	SLU 35	168	Si

### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	239	SLE RA 9	0.6	149.4	8.6	3600	239	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
25	45	0.0355	237	SLE RA 9	0.6	149.4	8.5	3600	237	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
133	45	0.0355	228	SLE RA 9	0.5	149.4	8.2	3600	227	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
267	45	0.0355	218	SLE RA 9	0.5	149.4	7.8	3600	217	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
375	45	0.0355	211	SLE RA 9	0.5	149.4	7.6	3600	210	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
400	45	0.0355	209	SLE RA 9	0.5	149.4	7.5	3600	209	SLE QP 1	0.5	112.1	Si

### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

#### 9.4.5.5 Verifiche geotecniche

### Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
15, 14, 13	425	160	SLU 36	ST	LT	2.3	320498	-31883	10.05	Si
15, 14, 13	425	160	SLV FO 1	SIS	LT	2.3	217139	-23398	9.28	Si

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	106 di 136

### Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

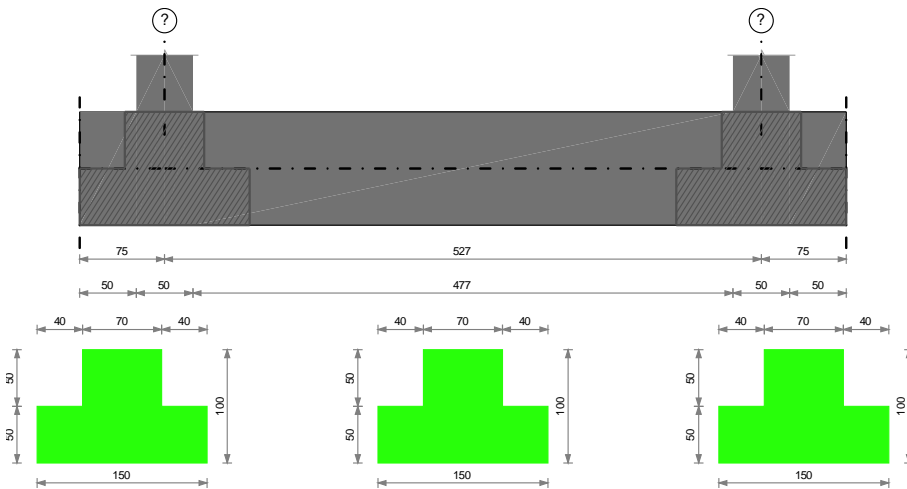
Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
-25	-156	-31883	13323	-80602	0	0	-3	0	159	420	0.01	0.002	38	0	0
-2014	-437	-23398	36963	-520427	-5	-1	-22	2	157	381	0.01	0.002	38	0	0.11

### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
49	61	78	1.3	1.3	0.85	1.01	1.01	1	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.32	1.33	0.84	1.01	1.01	1	0.89	0.88	0.81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

#### 9.4.6 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 356)-(20; 883)

##### Geometria



#### 9.4.6.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.6.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5

#### 9.4.6.3 Output campate

##### 9.4.6.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 24, 25, 26, 27

##### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M-ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	22.62	6.7	22.12	6.6	796482	SLV FO 11	753032	7724150	0.084	-498085	SLV FO 5	-498085	-7880840	0.085	Si
25	22.62	6.7	22.12	6.6	711539	SLV FO 11	711539	7724150	0.084	-518195	SLV FO 5	-535811	-7880840	0.085	Si
176	22.62	6.7	22.12	6.6	377656	SLV FO 15	566328	7724150	0.084	-572963	SLV FO 1	-583204	-7880840	0.085	Si
351	22.62	6.7	22.12	6.6	359954	SLV FO 13	510831	7724150	0.084	-475048	SLV FO 3	-575446	-7880840	0.085	Si
502	22.62	6.7	22.12	6.6	597908	SLV FO 9	597908	7724150	0.084	-176278	SLV FO 7	-417615	-7880840	0.085	Si
527	22.62	6.7	22.12	6.6	695088	SLV FO 9	645402	7724150	0.084	-141651	SLV FO 7	-141651	-7880840	0.085	Si

##### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	-4381	SLV FO 7	-4381	-23350	-143148	-99203	-99203	2.5	Si
25	0.106	22.62	0	157	SLV FO 9	157	23511	142978	86958	86958	2.5	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	107 di 136

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
25	0.106	22.12	0	-4130	SLV FO 7	-4130	-23350	-143148	-87062	-87062	2.5	Si
176	0.106	22.62	0	1359	SLV FO 9	1359	23511	142978	86958	86958	2.5	Si
176	0.106	22.12	0	-2543	SLV FO 7	-2543	-23350	-143148	-87062	-87062	2.5	Si
351	0.106	22.62	0	2917	SLV FO 5	2917	23511	142978	86958	86958	2.5	Si
351	0.106	22.12	0	-806	SLV FO 11	-806	-23350	-143148	-87062	-87062	2.5	Si
502	0.106	22.12	0	4482	SLV FO 5	4482	23350	143148	87062	87062	2.5	Si
527	0.121	22.12	0	4740	SLV FO 5	4740	23350	143148	99203	99203	2.5	Si

### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c	
0	176259	9	145725	1.6	76.6	149198	1	121502	1.4	Si
25	118346	9	118346	1.3	62.2	96672	1	96672	1.1	Si
176	-97653	1	-116491	0.9	59	-97653	1	-116293	0.9	Si
351	-57547	1	-116403	0.9	58.9	-57547	1	-116213	0.9	Si
502	244971	9	244971	2.8	128.7	210815	1	210815	2.4	Si
527	317740	9	279674	3.1	147	276719	1	242241	2.7	Si

### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

#### 9.4.6.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione

##### 9.4.6.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100

### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	σ c	σ c limite	σ f	σ f limite	M	Comb	σ c		σ c limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

##### 9.4.6.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 24, 25, 26, 27

### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	325	SLU 36	0.032	6928	14	SLU 36	168	Si
25	45	0.04	325	SLU 36	0.029	6087	14	SLU 36	168	Si
176	45	0.04	326	SLU 36	0.029	6087	14	SLU 36	168	Si
351	45	0.04	329	SLU 36	0.029	6087	15	SLU 36	168	Si
502	45	0.04	331	SLU 36	0.029	6087	15	SLU 36	168	Si
527	45	0.04	331	SLU 36	0.032	6928	15	SLU 36	168	Si

### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	σ c	σ c limite	σ f	σ f limite	M	Comb	σ c		σ c limite
0	45	0.0402	225	SLE RA 9	0.5	149.4	8.1	3600	224	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
25	45	0.0353	225	SLE RA 9	0.5	149.4	8.1	3600	225	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
176	45	0.0353	226	SLE RA 9	0.5	149.4	8.1	3600	225	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
351	45	0.0353	227	SLE RA 9	0.5	149.4	8.2	3600	226	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
502	45	0.0353	229	SLE RA 9	0.5	149.4	8.2	3600	228	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
527	45	0.0402	229	SLE RA 9	0.6	149.4	8.3	3600	228	SLE QP 1	0.5	112.1	Si

### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	108 di 136

#### 9.4.6.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100

##### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

##### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	M	Comb	Rara				Quasi permanente				Verifica
					$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

##### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

#### 9.4.6.5 Verifiche geotecniche

##### Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
24, 25, 26, 27	527	160	SLU 36	ST	LT	2.3	418599	-42359	9.88	Si
24, 25, 26, 27	527	160	SLV FO 1	SIS	LT	2.3	346663	-33156	10.46	Si

##### Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
-118	27	-42359	-19464	16294	0	0	0	0	159	526	0.01	0.002	38	0	0
-550	826	-33156	-101344	-63848	0	1	-2	-3	154	523	0.01	0.002	38	0	0.11

##### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

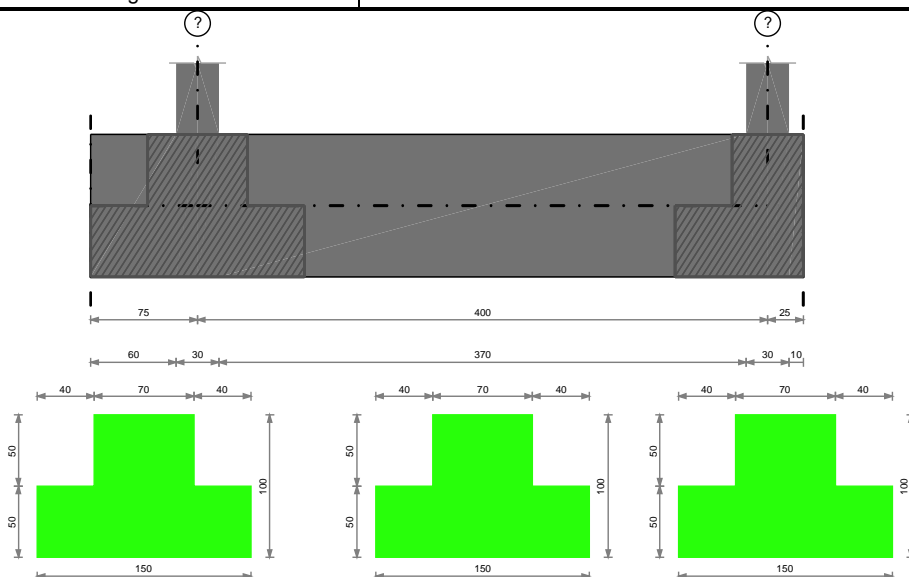
N			S			D			I			B			G			P			E			
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
49	61	78	1.24	1.24	0.88	1.01	1.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.23	1.23	0.88	1.01	1.01	1	0.96	0.96	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95	

#### 9.4.7 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 356)-(420; 356)

Geometria

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	109 di 136



#### 9.4.7.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.7.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5

#### 9.4.7.3 Output campate

##### 9.4.7.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 18, 17, 16

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M-ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	23.5	6.7	22.12	6.6	253690	SLV FO 13	232004	7724757	0.084	-249052	SLV FO 3	-249052	-8193713	0.086	Si
15	23.5	6.7	22.12	6.6	212142	SLV FO 15	212142	7724757	0.084	-263219	SLV FO 1	-286782	-8193713	0.086	Si
133	23.5	6.7	22.12	6.6	-63478	SLV FO 15	176779	7724757	0.084	-258074	SLV FO 1	-286782	-8193713	0.086	Si
267	23.5	6.7	22.12	6.6	-43462	SLV FO 3	182612	7724757	0.084	-268725	SLV FO 13	-301124	-8193713	0.086	Si
385	23.5	6.7	22.12	6.6	212804	SLV FO 3	212804	7724757	0.084	-290468	SLV FO 13	-301124	-8193713	0.086	Si
400	23.5	6.7	22.12	6.6	246366	SLV FO 3	229555	7724757	0.084	-281465	SLV FO 13	-281465	-8193713	0.086	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrzd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	-2881	SLU 36	-2881	-23350	-143148	-99203	-99203	2.5	Si
15	0.106	22.12	0	-2785	SLV FO 13	-2785	-23350	-143148	-86803	-86803	2.5	Si
133	0.106	23.5	0	915	SLV FO 3	915	23816	143025	86728	86728	2.5	Si
133	0.106	23.5	0	-2013	SLV FO 13	-2013	-23816	-143025	-86728	-86728	2.5	Si
267	0.106	23.5	0	2029	SLV FO 1	2029	23816	143025	86728	86728	2.5	Si
267	0.106	23.5	0	-875	SLV FO 15	-875	-23816	-143025	-86728	-86728	2.5	Si
385	0.106	22.12	0	2354	SLV FO 1	2354	23350	143148	86803	86803	2.5	Si
400	0.121	22.12	0	2348	SLV FO 1	2348	23350	143148	99203	99203	2.5	Si

#### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara				Quasi permanente				Verifica	
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes		σ c
0	2616	9	2616	0	1.4	2319	1	2319	0	Si
15	-28020	9	-168384	1.5	82.7	-25539	1	-152503	1.3	Si
133	-177615	9	-196187	1.5	95.8	-160776	1	-177182	1.4	Si
267	-172967	9	-196187	1.5	95.8	-156094	1	-177182	1.4	Si
385	-41144	9	-163547	1.4	80.3	-38832	1	-147632	1.3	Si
400	-17549	1	-17549	0.2	8.6	-17549	1	-17549	0.2	Si

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	110 di 136

**Verifica di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure

 9.4.7.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione
**9.4.7.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100**
**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
60	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
60	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.7.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 18, 17, 16**
**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	345	SLU 36	0.032	6928	15	SLU 36	168	Si
15	45	0.04	343	SLU 36	0.029	6069	15	SLU 36	168	Si
133	45	0.04	328	SLU 36	0.029	6069	15	SLU 36	168	Si
267	45	0.04	313	SLU 36	0.029	6069	14	SLU 36	168	Si
385	45	0.04	302	SLU 36	0.029	6069	13	SLU 36	168	Si
400	45	0.04	300	SLU 36	0.032	6928	13	SLU 36	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	240	SLE RA 9	0.6	149.4	8.6	3600	239	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
15	45	0.0352	238	SLE RA 9	0.6	149.4	8.6	3600	238	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
133	45	0.0352	227	SLE RA 9	0.5	149.4	8.2	3600	226	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
267	45	0.0352	214	SLE RA 9	0.5	149.4	7.7	3600	214	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
385	45	0.0352	205	SLE RA 9	0.5	149.4	7.4	3600	204	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
400	45	0.0402	204	SLE RA 9	0.5	149.4	7.3	3600	203	SLE QP 1	0.5	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.7.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100**
**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
8	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
15	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
17	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
8	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
15	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	111 di 136

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
17	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

### 9.4.7.5 Verifiche geotecniche

#### Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
18,17,16	400	160	SLU 36	ST	LT	2.3	298517	-31751	9.4	Si
18,17,16	400	160	SLV FO 5	SIS	LT	2.3	217608	-23166	9.39	Si

#### Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

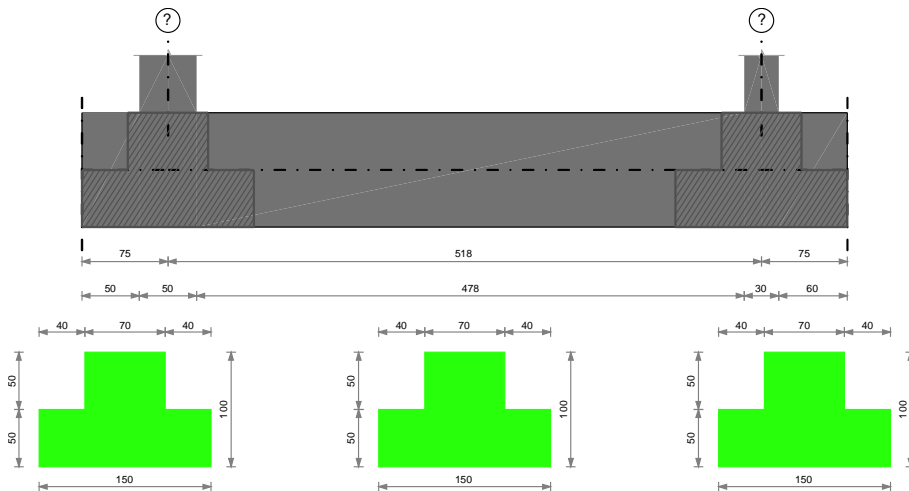
Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
6	-142	-31751	10838	-94880	0	0	-3	0	159	394	0.01	0.002	38	0	0
-257	-1301	-23166	105498	-152477	-1	-3	-7	5	151	387	0.01	0.002	38	0	0.11

#### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
49	61	78	1.32	1.32	0.84	1.01	1.01	1	0.99	0.99	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.3	1.31	0.84	1.01	1.01	1	0.9	0.9	0.85	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

### 9.4.8 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 883)-(20; 1401)

#### Geometria



#### 9.4.8.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.8.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	112 di 136

9.4.8.3 Output campate

9.4.8.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 43, 44, 45

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M-ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	22.62	6.7	22.12	6.6	642305	SLV FO 15	610503	7724150	0.084	-132934	SLV FO 1	-132934	-7880840	0.085	Si
25	22.62	6.7	22.12	6.6	580187	SLV FO 15	580187	7724150	0.084	-226638	SLV FO 1	-514402	-7880840	0.085	Si
173	22.62	6.7	22.12	6.6	271095	SLV FO 15	480660	7724150	0.084	-582805	SLV FO 1	-675182	-7880840	0.085	Si
345	22.62	6.7	22.12	6.6	98281	SLV FO 13	193600	7724150	0.084	-627444	SLV FO 3	-675182	-7880840	0.085	Si
503	22.62	6.7	22.12	6.6	133213	SLV FO 5	133213	7724150	0.084	-310970	SLV FO 11	-524749	-7880840	0.085	Si
518	22.62	6.7	22.12	6.6	180443	SLV FO 5	156348	7724150	0.084	-296017	SLV FO 11	-296017	-7880840	0.085	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	-4952	SLV FO 7	-4952	-23350	-143148	-99203	-99203	2.5	Si
25	0.108	22.12	0	-4628	SLV FO 7	-4628	-23350	-143148	-88574	-88574	2.5	Si
173	0.108	22.62	0	-2619	SLV FO 7	-2619	-23511	-142978	-88469	-88469	2.5	Si
345	0.108	22.62	0	1800	SLV FO 1	1800	23511	142978	88469	88469	2.5	Si
345	0.108	22.12	0	-1274	SLV FO 15	-1274	-23350	-143148	-88574	-88574	2.5	Si
503	0.108	22.62	0	5055	SLV FO 1	5055	23511	142978	88469	88469	2.5	Si
503	0.108	22.62	0	-1076	SLV FO 15	-1076	-23511	-142978	-88469	-88469	2.5	Si
518	0.121	22.12	0	5394	SLV FO 1	5394	23350	143148	99203	99203	2.5	Si
518	0.121	22.62	0	-1070	SLV FO 15	-1070	-23511	-142978	-99085	-99085	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara				Quasi permanente				Verifica	
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes		σ c
0	294965	9	250112	2.8	131.4	254686	1	214187	2.4	Si
25	208655	9	208655	2.3	109.7	176774	1	176774	2	Si
173	-160970	8	-276836	2.1	140.2	-155855	1	-258272	2	Si
345	-286347	8	-288909	2.2	146.3	-264582	1	-267549	2	Si
503	-101515	9	-257093	2.2	131	-88879	1	-235814	2	Si
518	-68348	9	-68348	0.6	34.8	-57787	1	-57787	0.5	Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

9.4.8.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione

9.4.8.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara				Quasi permanente				Verifica		
			M	Comb	σ c	σ c limite	σ f	σ f limite	M	Comb		σ c	σ c limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.8.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 43, 44, 45

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	333	SLU 36	0.032	6928	15	SLU 36	168	Si
25	45	0.04	333	SLU 36	0.03	6192	15	SLU 36	168	Si
173	45	0.04	333	SLU 36	0.03	6192	15	SLU 36	168	Si
345	45	0.04	336	SLU 36	0.03	6192	15	SLU 36	168	Si





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	113 di 136

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
503	45	0.04	344	SLU 35	0.03	6192	15	SLU 35	168	Si
518	45	0.04	345	SLU 35	0.032	6928	15	SLU 35	168	Si

Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	M	Rara					Quasi permanente				Verifica
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	230	SLE RA 9	0.6	149.4	8.3	3600	229	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
25	45	0.0359	230	SLE RA 9	0.6	149.4	8.3	3600	229	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
173	45	0.0359	231	SLE RA 9	0.6	149.4	8.3	3600	230	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
345	45	0.0359	234	SLE RA 9	0.6	149.4	8.4	3600	233	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
503	45	0.0359	239	SLE RA 9	0.6	149.4	8.6	3600	239	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
518	45	0.0402	240	SLE RA 9	0.6	149.4	8.6	3600	239	SLE QP 1	0.6	112.1	Si

Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.8.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
15	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	M	Rara					Quasi permanente				Verifica
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
15	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.8.5 Verifiche geotecniche

Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
43,44,45	518	160	SLU 36	ST	LT	2.3	407373	-42302	9.63	Si
43,44,45	518	160	SLV FO 3	SIS	LT	2.3	306131	-35072	8.73	Si

Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
220	62	-42302	-22259	55551	0	0	1	-1	159	515	0.01	0.002	38	0	0
239	1473	-35072	-162346	221862	0	2	6	-5	151	505	0.01	0.002	38	0	0.11

Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

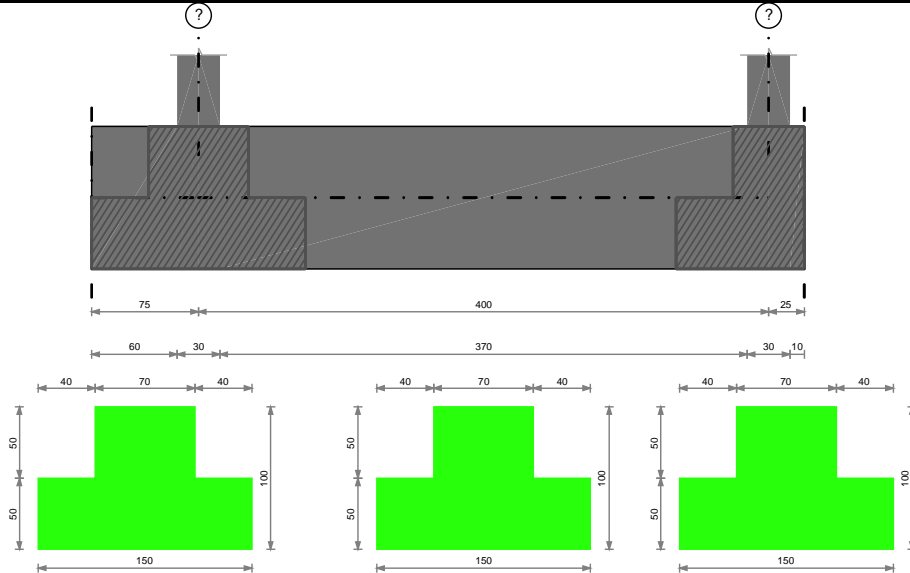
N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
49	61	78	1.24	1.25	0.88	1.01	1.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.23	1.24	0.88	1.01	1.01	1	0.93	0.93	0.89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

9.4.9 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 883)-(420; 883)

Geometria

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	114 di 136



#### 9.4.9.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.9.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5

#### 9.4.9.3 Output campate

##### 9.4.9.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 34, 33, 32

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	23.5	6.7	22.12	6.6	299347	SLV FO 15	275268	7724757	0.084	-283653	SLV FO 1	-283653	-8193713	0.086	Si
15	23.5	6.7	22.12	6.6	252962	SLV FO 13	252962	7724757	0.084	-295908	SLV FO 3	-312679	-8193713	0.086	Si
133	23.5	6.7	22.12	6.6	-52271	SLV FO 13	213434	7724757	0.084	-275485	SLV FO 3	-312679	-8193713	0.086	Si
267	23.5	6.7	22.12	6.6	-39733	SLV FO 1	209717	7724757	0.084	-281847	SLV FO 15	-331540	-8193713	0.086	Si
385	23.5	6.7	22.12	6.6	243637	SLV FO 1	243637	7724757	0.084	-328929	SLV FO 15	-331540	-8193713	0.086	Si
400	23.5	6.7	22.12	6.6	281606	SLV FO 3	262529	7724757	0.084	-324127	SLV FO 13	-324127	-8193713	0.086	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrzd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	-3221	SLV FO 15	-3221	-23350	-143148	-99203	-99203	2.5	Si
15	0.106	22.12	0	-3117	SLV FO 15	-3117	-23350	-143148	-86803	-86803	2.5	Si
133	0.106	23.5	0	1048	SLV FO 1	1048	23816	143025	86728	86728	2.5	Si
133	0.106	23.5	0	-2211	SLV FO 15	-2211	-23816	-143025	-86728	-86728	2.5	Si
267	0.106	23.5	0	2215	SLV FO 3	2215	23816	143025	86728	86728	2.5	Si
267	0.106	23.5	0	-1055	SLV FO 13	-1055	-23816	-143025	-86728	-86728	2.5	Si
385	0.106	22.12	0	2654	SLV FO 3	2654	23350	143148	86803	86803	2.5	Si
400	0.121	22.12	0	2666	SLV FO 3	2666	23350	143148	99203	99203	2.5	Si

#### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara						Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c		
0	8183	8	8183	0.1	4.3	7847	1	7475	0.1	Si	
15	-24140	9	-172268	1.5	84.6	-21473	1	-155127	1.3	Si	
133	-182054	9	-202192	1.6	98.7	-163878	1	-181680	1.4	Si	
267	-178998	9	-202192	1.6	98.7	-160790	1	-181680	1.4	Si	
385	-45137	9	-169446	1.5	83.2	-42646	1	-152273	1.3	Si	
400	-21261	2	-21261	0.2	10.4	-21261	1	-21261	0.2	Si	



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	115 di 136

**Verifica di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure

**9.4.9.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione**

**9.4.9.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
60	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	M	Rara				Quasi permanente				Verifica	
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
60	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.9.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 34, 33, 32**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	352	SLU 36	0.032	6928	16	SLU 36	168	Si
15	45	0.04	350	SLU 36	0.029	6069	16	SLU 36	168	Si
133	45	0.04	333	SLU 36	0.029	6069	15	SLU 36	168	Si
267	45	0.04	316	SLU 36	0.029	6069	14	SLU 36	168	Si
385	45	0.04	302	SLU 35	0.029	6069	13	SLU 35	168	Si
400	45	0.04	301	SLU 35	0.032	6928	13	SLU 35	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	M	Rara				Quasi permanente				Verifica	
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	244	SLE RA 9	0.6	149.4	8.8	3600	243	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
15	45	0.0352	242	SLE RA 9	0.6	149.4	8.7	3600	242	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
133	45	0.0352	229	SLE RA 9	0.5	149.4	8.2	3600	228	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
267	45	0.0352	215	SLE RA 9	0.5	149.4	7.8	3600	215	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
385	45	0.0352	205	SLE RA 9	0.5	149.4	7.4	3600	204	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
400	45	0.0402	203	SLE RA 9	0.5	149.4	7.3	3600	202	SLE QP 1	0.5	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.9.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
8	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
15	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
17	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	M	Rara				Quasi permanente				Verifica	
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
8	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
15	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	116 di 136

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
17	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

### 9.4.9.5 Verifiche geotecniche

#### Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
34,33,32	400	160	SLU 36	ST	LT	2.3	303260	-31975	9.48	Si
34,33,32	400	160	SLV FO 7	SIS	LT	2.3	228172	-23326	9.78	Si

#### Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

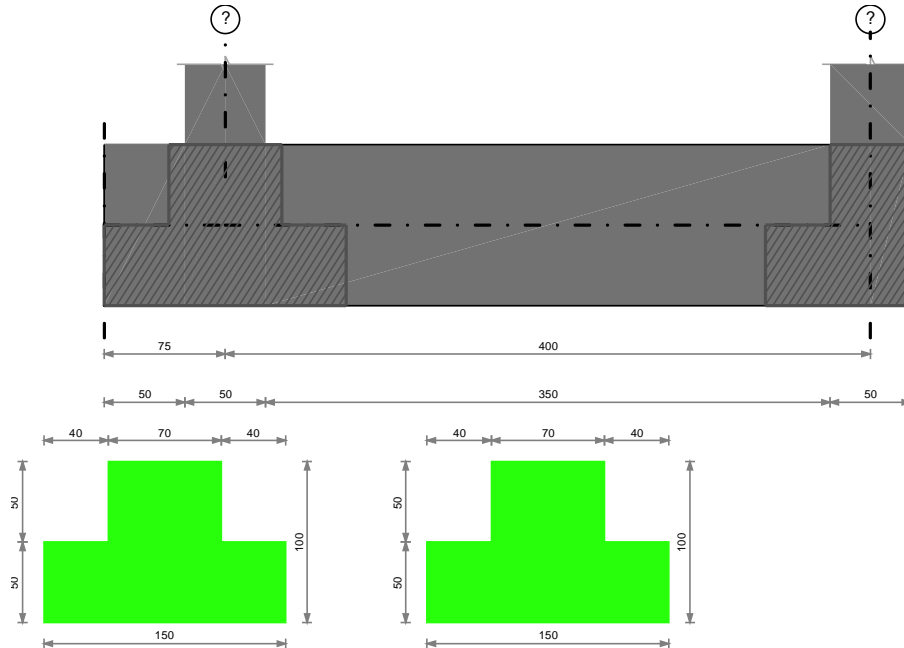
Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
21	-9	-31975	-46	-106900	0	0	-3	0	160	393	0.01	0.002	38	0	0
-249	1089	-23326	-86208	-150169	-1	3	-6	-4	153	387	0.01	0.002	38	0	0.11

#### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	Ic	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
49	61	78	1.32	1.32	0.84	1.01	1.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.31	1.31	0.84	1.01	1.01	1	0.92	0.92	0.88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

### 9.4.10 Trave di fondazione a "Fondazione" (20; 1401)-(420; 1401)

#### Geometria



#### 9.4.10.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	117 di 136

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

9.4.10.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	E1_Fond_TR (40+40+70)x100	a T rovescio	70	100		50	40	40	5	5	5

9.4.10.3 Output camplate

9.4.10.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 40, 39, 38

Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	22.62	6.7	22.12	6.6	501829	SLV FO 15	449824	7724150	0.084	-512053	SLV FO 1	-512053	-7880840	0.085	Si
25	22.62	6.7	22.12	6.6	401347	SLV FO 13	401347	7724150	0.084	-520565	SLV FO 3	-520810	-7880840	0.085	Si
133	22.62	6.7	22.12	6.6	-1736	SLV FO 13	387825	7724150	0.084	-403130	SLV FO 3	-520680	-7880840	0.085	Si
267	22.62	6.7	22.12	6.6	40516	SLV FO 1	414969	7724150	0.084	-425416	SLV FO 15	-537653	-7880840	0.085	Si
375	22.62	6.7	22.12	6.6	427113	SLV FO 1	427113	7724150	0.084	-537902	SLV FO 15	-537944	-7880840	0.085	Si
400	22.62	6.7	22.12	6.6	514062	SLV FO 3	470372	7724150	0.084	-532630	SLV FO 13	-532630	-7880840	0.085	Si

Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.121	22.12	0	-4364	SLV FO 15	-4364	-23350	-143148	-99203	-99203	2.5	Si
25	0.106	22.62	0	270	SLV FO 1	270	23511	142978	87428	87428	2.5	Si
25	0.106	22.12	0	-4294	SLV FO 15	-4294	-23350	-143148	-87532	-87532	2.5	Si
133	0.106	22.62	0	2310	SLV FO 1	2310	23511	142978	87428	87428	2.5	Si
133	0.106	22.62	0	-3623	SLV FO 15	-3623	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
267	0.106	22.12	0	3669	SLV FO 3	3669	23350	143148	87532	87532	2.5	Si
267	0.106	22.62	0	-2142	SLV FO 13	-2142	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
375	0.106	22.12	0	3873	SLV FO 3	3873	23350	143148	87532	87532	2.5	Si
375	0.106	22.62	0	-389	SLV FO 13	-389	-23511	-142978	-87428	-87428	2.5	Si
400	0.106	22.12	0	3788	SLV FO 3	3788	23350	143148	87532	87532	2.5	Si

Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	
0	-5112	2	-5112	0	2.6	-5112	1	-5112	0		Si
25	-63228	8	-216073	2	110.5	-59609	1	-199874	1.9		Si
133	-218883	8	-239859	1.8	121.5	-202433	1	-221282	1.7		Si
267	-209024	8	-239859	1.8	121.5	-192450	1	-221282	1.7		Si
375	-59201	8	-205894	1.6	104.3	-55394	1	-189566	1.4		Si
400	-9284	1	-9284	0.1	4.7	-9284	1	-9284	0.1		Si

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

9.4.10.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione

9.4.10.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	M	Rara					Quasi permanente					Verifica
				Comb	σ c	σ c limite	σ f	σ f limite	M	Comb	σ c	σ c limite		
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si	
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si	
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si	
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si	

Verifiche di apertura delle fessure



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	118 di 136

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

#### 9.4.10.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione E1\_Fond\_TR (40+40+70)x100, aste 40, 39, 38

##### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	365	SLU 35	0.032	6928	16	SLU 35	168	Si
25	45	0.04	361	SLU 35	0.029	6120	16	SLU 35	168	Si
133	45	0.04	347	SLU 35	0.029	6120	15	SLU 35	168	Si
267	45	0.04	332	SLU 35	0.029	6120	15	SLU 35	168	Si
375	45	0.04	321	SLU 35	0.029	6120	14	SLU 35	168	Si
400	45	0.04	319	SLU 35	0.029	6120	14	SLU 35	168	Si

##### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	M	Rara					Quasi permanente				Verifica
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	254	SLE RA 9	0.6	149.4	9.2	3600	254	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
25	45	0.0355	252	SLE RA 9	0.6	149.4	9.1	3600	251	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
133	45	0.0355	241	SLE RA 9	0.6	149.4	8.7	3600	240	SLE QP 1	0.6	112.1	Si
267	45	0.0355	228	SLE RA 9	0.5	149.4	8.2	3600	228	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
375	45	0.0355	220	SLE RA 9	0.5	149.4	7.9	3600	219	SLE QP 1	0.5	112.1	Si
400	45	0.0355	218	SLE RA 9	0.5	149.4	7.8	3600	217	SLE QP 1	0.5	112.1	Si

##### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

#### 9.4.10.5 Verifiche geotecniche

##### Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	$\gamma R$	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
40, 39, 38	425	160	SLU 35	ST	LT	2.3	311131	-32997	9.43	Si
40, 39, 38	425	160	SLV FO 3	SIS	LT	2.3	203898	-23952	8.51	Si

##### Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
-9	331	-32997	-33547	-97709	0	1	-3	-1	158	419	0.01	0.002	38	0	0
-2396	523	-23952	-46336	-606620	-6	1	-25	-2	156	374	0.01	0.002	38	0	0.11

##### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

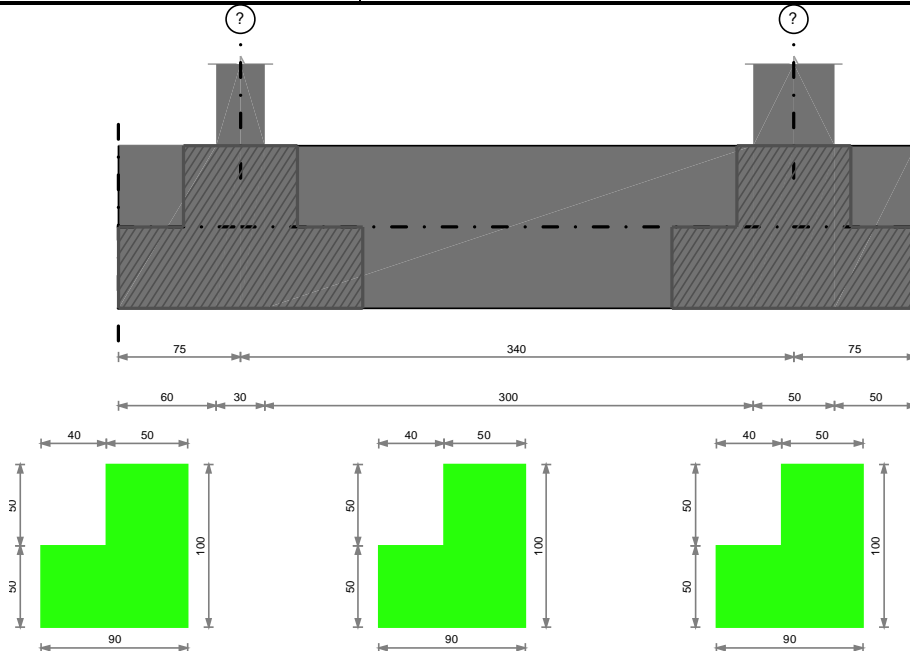
N			S			D			I			B			G			P			E			
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
49	61	78	1.29	1.3	0.85	1.01	1.01	1	0.98	0.98	0.97	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.33	1.33	0.83	1.01	1.01	1	0.87	0.87	0.78	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95	

#### 9.4.11 Trave di fondazione a "Fondazione" (420; 16)-(420; 356)

Geometria

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	119 di 136



#### 9.4.11.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300

#### 9.4.11.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	TR (40+0+50)x100	a T rovescio	50	100		50	40	0	5	5	5

#### 9.4.11.3 Output campate

##### 9.4.11.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione TR (40+0+50)x100, aste 11, 12

##### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	15.46	6.7	14.07	6.6	215896	SLV FO 11	197404	4931587	0.081	-228483	SLV FO 5	-228483	-5395502	0.084	Si
15	15.46	6.7	14.07	6.6	179645	SLV FO 11	179645	4931587	0.081	-243869	SLV FO 5	-345081	-5395502	0.084	Si
113	15.46	6.7	14.07	6.6	100109	SLV FO 7	187486	4931587	0.081	-345081	SLV FO 9	-360175	-5395502	0.084	Si
227	15.46	6.7	14.07	6.6	197923	SLV FO 3	330587	4931587	0.081	-315995	SLV FO 13	-360175	-5395502	0.084	Si
315	15.46	6.7	14.07	6.6	330587	SLV FO 3	330587	4931587	0.081	-105030	SLV FO 13	-336081	-5395502	0.084	Si
340	15.46	6.7	14.07	6.6	384587	SLV FO 1	352584	4931587	0.081	-23360	SLV FO 15	-23360	-5395502	0.084	Si

##### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.08	15.46	0	549	SLV FO 1	549	16547	102115	66049	66049	2.5	Si
0	0.08	14.07	0	-4215	SLV FO 15	-4215	-16048	-102249	-66135	-66135	2.5	Si
15	0.077	15.46	0	612	SLV FO 1	612	16547	102115	63135	63135	2.5	Si
15	0.077	14.07	0	-3846	SLV FO 15	-3846	-16048	-102249	-63218	-63218	2.5	Si
113	0.077	15.46	0	1103	SLV FO 1	1103	16547	102115	63135	63135	2.5	Si
113	0.077	15.46	0	-1555	SLV FO 15	-1555	-16547	-102115	-63135	-63135	2.5	Si
227	0.077	15.46	0	2258	SLV FO 5	2258	16547	102115	63135	63135	2.5	Si
315	0.077	14.07	0	3731	SLU 36	3731	16048	102249	63218	63218	2.5	Si
340	0.08	14.07	0	4215	SLU 36	4215	16048	102249	66135	66135	2.5	Si

##### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara				Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	Mela	Comb.	Mdes	σ c	
0	-10453	9	-10453	0.1	-6294	1	-6294	0.1	Si



**LINEA CATANIA - PALERMO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO**

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	120 di 136

x	Rara					Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	$\sigma f$	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	
15	-36820	9	-126807	1.7	94.9	-32112	1	-123445	1.7	Si
113	-126216	8	-127244	1.6	94.9	-122486	1	-124153	1.6	Si
227	-59036	1	-127244	1.6	94.9	-59036	1	-124153	1.6	Si
315	137731	9	137731	2.3	113.4	112778	1	112778	1.9	Si
340	211779	9	172513	2.9	142	180613	1	144604	2.4	Si

**Verifica di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure

**9.4.11.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione**

**9.4.11.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione TR (40+0+50)x100**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.0402	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
60	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
60	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.11.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione TR (40+0+50)x100, aste 11, 12**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	554	SLU 35	0.032	6928	25	SLU 35	168	Si
15	45	0.04	553	SLU 35	0.031	6625	25	SLU 35	168	Si
113	45	0.04	550	SLU 36	0.031	6625	24	SLU 36	168	Si
227	45	0.04	548	SLU 36	0.031	6625	24	SLU 36	168	Si
315	45	0.04	547	SLU 36	0.031	6625	24	SLU 36	168	Si
340	45	0.04	546	SLU 36	0.032	6928	24	SLU 36	168	Si

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	387	SLE RA 9	0.9	149.4	13.9	3600	386	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
15	45	0.0384	387	SLE RA 9	0.9	149.4	13.9	3600	386	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
113	45	0.0384	383	SLE RA 9	0.9	149.4	13.8	3600	382	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
227	45	0.0384	381	SLE RA 9	0.9	149.4	13.7	3600	379	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
315	45	0.0384	379	SLE RA 9	0.9	149.4	13.7	3600	378	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
340	45	0.0402	379	SLE RA 9	0.9	149.4	13.6	3600	377	SLE QP 1	0.9	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

**9.4.11.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione TR (40+0+50)x100**

**Verifiche di resistenza della suola di fondazione**

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	121 di 136

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	M	Rara					Quasi permanente				Verifica
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.11.5 Verifiche geotecniche

**Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa**

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
11,12	340	100	SLU 35	ST	LT	2.3	44627	-24513	1.82	Si
11,12	340	100	SLV FO 13	SIS	LT	2.3	27533	-20801	1.32	Si

**Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd**

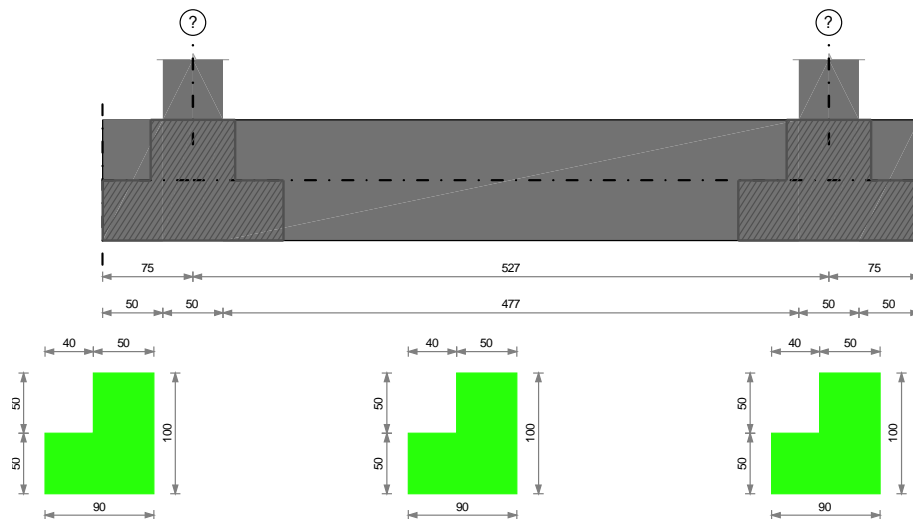
Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
-137	-24	-24513	477900	-16884	0	0	-1	19	61	339	0.01	0.002	38	0	0
-230	-1024	-20801	493049	-85906	0	-3	-4	24	53	332	0.01	0.002	38	0	0.11

**Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd**

N			S			D			I			B			G			P			E			
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
49	61	78	1.14	1.14	0.93	1.01	1.02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49	61	78	1.12	1.13	0.94	1.01	1.02	1	0.91	0.91	0.87	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

9.4.12 *Trave di fondazione a "Fondazione" (420; 356)-(420; 883)*

Geometria



9.4.12.1 Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C Fyk 4500

Calcestruzzo: C25/30 Rck 300



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	122 di 136

#### 9.4.12.2 Elenco delle sezioni

N°	Descrizione	Tipo	Spessore anima	Altezza	Sp. ala sup.	Sp. ala inf.	Largh. ala sx	Largh. ala dx	C. sup.	C. inf.	C. lat
1	TR (40+0+50)x100	a T rovescio	50	100		50	40	0	5	5	5

#### 9.4.12.3 Output campane

##### 9.4.12.3.1 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione TR (40+0+50)x100, aste 28, 29, 30, 31

#### Verifiche a flessione

x	A sup.	C.b. sup.	A inf.	C.b. inf.	M+ela	Comb.	M+des	M+ult	x/d	M-ela	Comb.	M-des	M-ult	x/d	Verifica
0	15.46	6.7	14.07	6.6	749025	SLV FO 7	699426	4931587	0.081	-414096	SLV FO 9	-414096	-5395502	0.084	Si
25	15.46	6.7	14.07	6.6	652531	SLV FO 7	652531	4931587	0.081	-445346	SLV FO 9	-488787	-5395502	0.084	Si
176	15.46	6.7	14.07	6.6	238223	SLV FO 3	489865	4931587	0.081	-507048	SLV FO 13	-519610	-5395502	0.084	Si
351	15.46	6.7	14.07	6.6	220857	SLV FO 1	386480	4931587	0.081	-419184	SLV FO 15	-512759	-5395502	0.084	Si
502	15.46	6.7	14.07	6.6	561735	SLV FO 5	561735	4931587	0.081	-162961	SLV FO 11	-353485	-5395502	0.084	Si
527	15.46	6.7	14.07	6.6	665038	SLV FO 5	612047	4931587	0.081	-118551	SLV FO 11	-118551	-5395502	0.084	Si

#### Verifiche a taglio

x	A st	A sl	A sag	Vela	Comb.	Vdes	Vrd	Vrcd	Vrsd	Vult	cotgθ	Verifica
0	0.08	14.07	0	-4787	SLV FO 11	-4787	-16048	-102249	-66135	-66135	2.5	Si
25	0.076	14.07	0	-4481	SLV FO 11	-4481	-16048	-102249	-62747	-62747	2.5	Si
176	0.076	15.46	0	1096	SLV FO 5	1096	16547	102115	62665	62665	2.5	Si
176	0.076	14.07	0	-2600	SLV FO 11	-2600	-16048	-102249	-62747	-62747	2.5	Si
351	0.076	15.46	0	2932	SLV FO 9	2932	16547	102115	62665	62665	2.5	Si
351	0.076	15.46	0	-625	SLV FO 7	-625	-16547	-102115	-62665	-62665	2.5	Si
502	0.076	14.07	0	4692	SLV FO 9	4692	16048	102249	62747	62747	2.5	Si
527	0.08	14.07	0	4982	SLV FO 9	4982	16048	102249	66135	66135	2.5	Si

#### Verifiche delle tensioni in esercizio

x	Rara					Quasi permanente				Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	σ c	σ f	Mela	Comb.	Mdes	σ c	
0	192492	9	155957	2.6	128.4	167465	1	133785	2.2	Si
25	123199	9	123199	2	101.4	103593	1	103593	1.7	Si
176	-134927	8	-162860	2	121.1	-134412	1	-160444	1.9	Si
351	-99164	1	-162793	2	121.1	-99164	1	-160386	1.9	Si
502	231390	9	231390	3.8	190.5	199387	1	199387	3.3	Si
527	312134	9	269874	4.5	222.2	273243	1	234583	3.9	Si

#### Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

#### 9.4.12.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione

##### 9.4.12.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione TR (40+0+50)x100

#### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

#### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara				Quasi permanente				Verifica		
			M	Comb	σ c	σ c limite	σ f	σ f limite	M	Comb		σ c	σ c limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

#### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	123 di 136

### 9.4.12.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione TR (40+0+50)x100, aste 28, 29, 30, 31

#### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	514	SLU 36	0.032	6928	23	SLU 36	168	Si
25	45	0.04	513	SLU 36	0.031	6576	23	SLU 36	168	Si
176	45	0.04	510	SLU 36	0.031	6576	23	SLU 36	168	Si
351	45	0.04	511	SLU 36	0.031	6576	23	SLU 36	168	Si
502	45	0.04	514	SLU 35	0.031	6576	23	SLU 35	168	Si
527	45	0.04	515	SLU 35	0.032	6928	23	SLU 35	168	Si

#### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	356	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	354	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
25	45	0.0382	355	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	354	SLE QP 1	0.8	112.1	Si
176	45	0.0382	352	SLE RA 9	0.8	149.4	12.7	3600	351	SLE QP 1	0.8	112.1	Si
351	45	0.0382	352	SLE RA 9	0.8	149.4	12.7	3600	351	SLE QP 1	0.8	112.1	Si
502	45	0.0382	355	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	353	SLE QP 1	0.8	112.1	Si
527	45	0.0402	355	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	354	SLE QP 1	0.8	112.1	Si

#### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

### 9.4.12.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione TR (40+0+50)x100

#### Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

#### Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara						Quasi permanente				Verifica
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

#### Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

### 9.4.12.5 Verifiche geotecniche

#### Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa

Aste		Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
28, 29, 30, 31		527	100	SLU 36	ST	LT	2.3	70782	-36051	1.96	Si
28, 29, 30, 31		527	100	SLV FO 13	SIS	LT	2.3	54398	-28113	1.94	Si

#### Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd

Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	ys	Fi	Coes	Amax
-97	-44	-36051	702443	-3651	0	0	0	19	61	527	0.01	0.002	38	0	0
-552	-689	-28113	606614	-81527	0	-1	-3	22	57	521	0.01	0.002	38	0	0.11

#### Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd

N			S			D			I			B			G			P			E			
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg	
49	61	78	1.09	1.09	0.95	1.01	1.02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
49	61	78	1.09	1.09	0.96	1.01	1.02	1	0.95	0.95	0.93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95





LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	125 di 136

x	Rara					Quasi permanente					Verifica
	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$	$\sigma f$	Mela	Comb.	Mdes	$\sigma c$		
0	294847	9	246248	4.1	202.7	256352	1	212022	3.5	Si	
25	201433	9	201433	3.3	165.8	171167	1	171167	2.8	Si	
173	-194577	8	-313584	3.8	233.2	-188827	1	-294928	3.5	Si	
345	-318138	8	-323112	3.9	240.3	-296509	1	-302469	3.6	Si	
503	-97112	9	-280860	3.8	209.9	-84736	1	-259820	3.5	Si	
518	-58425	9	-58425	0.8	43.7	-48111	1	-48111	0.6	Si	

Verifica di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure

9.4.13.4 Funzionamento trasversale della suola di fondazione

9.4.13.4.1 Campata 1 tra i fili - ?, sezione TR (40+0+50)x100

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si

Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.13.4.2 Campata 2 tra i fili ? - ?, sezione TR (40+0+50)x100, aste 46, 47, 48

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	516	SLU 35	0.032	6928	23	SLU 35	168	Si
25	45	0.04	516	SLU 35	0.031	6524	23	SLU 35	168	Si
173	45	0.04	515	SLU 35	0.031	6524	23	SLU 35	168	Si
345	45	0.04	522	SLU 35	0.031	6524	23	SLU 35	168	Si
503	45	0.04	540	SLU 35	0.031	6524	24	SLU 35	168	Si
518	45	0.04	542	SLU 35	0.032	6928	24	SLU 35	168	Si

Verifiche delle tensioni di esercizio

x	d	Af	Rara					Quasi permanente				Verifica	
			M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$		$\sigma c$ limite
0	45	0.0402	356	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	354	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
25	45	0.0378	356	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	354	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
173	45	0.0378	356	SLE RA 9	0.9	149.4	12.8	3600	355	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
345	45	0.0378	362	SLE RA 9	0.9	149.4	13	3600	361	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
503	45	0.0378	376	SLE RA 9	0.9	149.4	13.5	3600	374	SLE QP 1	0.9	112.1	Si
518	45	0.0402	377	SLE RA 9	0.9	149.4	13.6	3600	376	SLE QP 1	0.9	112.1	Si

Verifiche di apertura delle fessure

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.13.4.3 Campata 3 tra i fili ? - , sezione TR (40+0+50)x100

Verifiche di resistenza della suola di fondazione

x	d	Af	M	Comb	x/d	Mult	V	Comb	Vult	Verifica
0	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
15	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
25	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
50	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si
75	45	0.04	127	SLU 1	0.032	6928	6	SLU 1	168	Si



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	126 di 136

**Verifiche delle tensioni di esercizio**

x	d	Af	M	Rara					Quasi permanente				Verifica
				Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	$\sigma f$	$\sigma f$ limite	M	Comb	$\sigma c$	$\sigma c$ limite	
0	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
15	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
25	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
50	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si
75	45	0.0402	127	SLE RA 1	0.3	149.4	4.6	3600	127	SLE QP 1	0.3	112.1	Si

**Verifiche di apertura delle fessure**

La campata non presenta apertura delle fessure nella suola

9.4.13.5 Verifiche geotecniche

**Verifiche geotecniche di capacità portante sul piano di posa**

Aste	Size X	Size Y	Comb	Type	Cond	$\gamma R$	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
46,47,48	518	100	SLU 35	ST	LT	2.3	68594	-35928	1.91	Si
46,47,48	518	100	SLV FO 15	SIS	LT	2.3	45800	-30066	1.52	Si

**Verifiche geotecniche di capacità portante - parametri utilizzati nel calcolo di Rd**

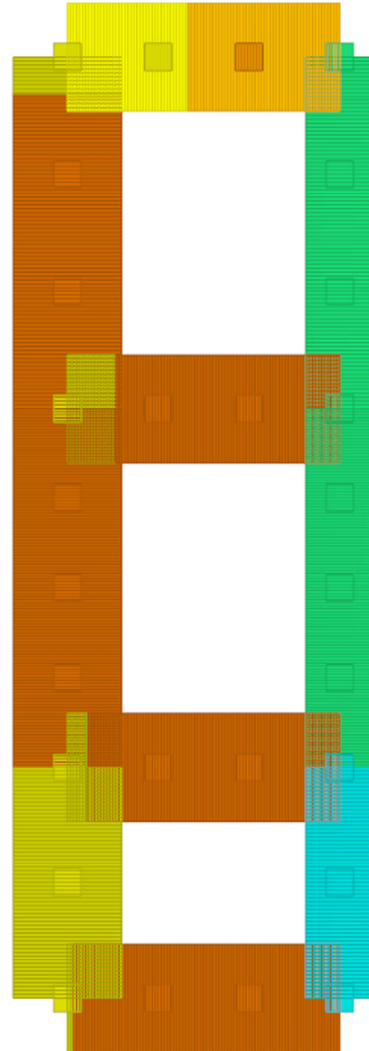
Fx	Fy	Fz	Mx	My	Inc.x	Inc.y	Ecc.x	Ecc.y	B'	L'	qd	$\gamma s$	Fi	Coes	Amax
270	-70	-35928	702305	72903	0	0	2	20	61	514	0.01	0.002	38	0	0
228	-1195	-30066	688773	245902	0	-2	8	23	54	502	0.01	0.002	38	0	0.11

**Verifiche geotecniche di capacità portante - fattori utilizzati nel calcolo di Rd**

N			S			D			I			B			G			P			E		
Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	Iq	lc	Ig	Bq	Bc	Bg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
49	61	78	1.09	1.09	0.95	1.01	1.02	1	1	1	0.99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
49	61	78	1.08	1.09	0.96	1.01	1.02	1	0.93	0.92	0.89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0.95	0.96	0.95

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	127 di 136



da -0.4 a -0.35
da -0.45 a -0.4
da -0.5 a -0.45
da -0.55 a -0.5
da -0.6 a -0.55
da -0.65 a -0.6
da -0.7 a -0.65
da -0.75 a -0.7
da -0.8 a -0.75
da -0.85 a -0.8 daN/cm <sup>2</sup>

Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

Compressione estrema massima -0.70963 al nodo di indice 5, di coordinate x=420, y=16, z=-25, nel contesto SLU 35.

Spostamento estremo minimo -0.38068 al nodo di indice 26, di coordinate x=20, y=1401, z=-25, nel contesto SLU 35.



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	128 di 136

Spostamento estremo massimo -0.13733 al nodo di indice 15, di coordinate x = 420, y = 620, z = -25, nel contesto SLU 1.

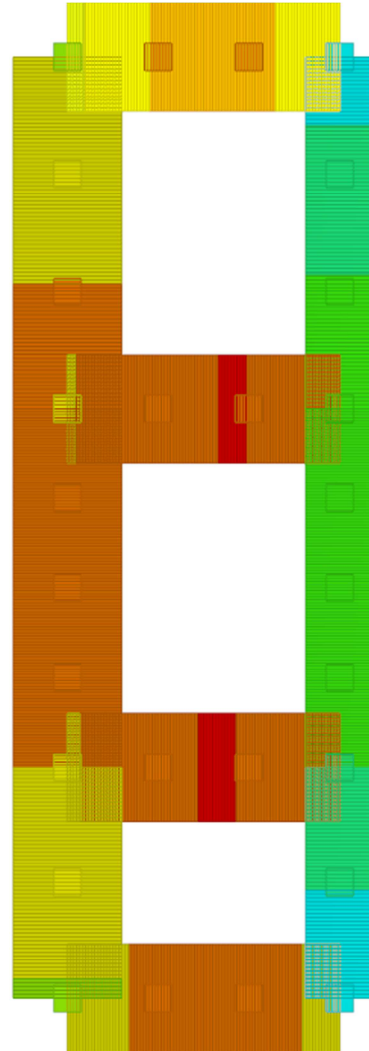
Nodo	Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
			uz	Valore	uz	Valore	
	2	SLU 36	-0.36469	-0.51569	SLU 1	-0.17416	-0.24626
	3	SLU 36	-0.35418	-0.48652	SLU 1	-0.16452	-0.22599
	4	SLU 36	-0.34524	-0.47423	SLU 1	-0.15586	-0.21409
	5	SLU 35	-0.33778	-0.70963	SLU 1	-0.14809	-0.31111
	6	SLU 36	-0.36518	-0.51638	SLU 1	-0.17249	-0.24391
	7	SLU 36	-0.33515	-0.7041	SLU 1	-0.1438	-0.3021
	8	SLU 36	-0.36671	-0.51853	SLU 1	-0.1717	-0.24279
	9	SLU 36	-0.35437	-0.48677	SLU 1	-0.16065	-0.22067
	10	SLU 36	-0.34353	-0.47188	SLU 1	-0.1504	-0.2066
	11	SLU 36	-0.33418	-0.70206	SLU 1	-0.14095	-0.29612
	12	SLU 36	-0.36733	-0.48431	SLU 1	-0.17101	-0.22547
	13	SLU 36	-0.33267	-0.66709	SLU 1	-0.13865	-0.27803
	14	SLU 36	-0.36828	-0.48556	SLU 1	-0.17084	-0.22525
	15	SLU 36	-0.33203	-0.66582	SLU 1	-0.13733	-0.27538
	16	SLU 36	-0.37005	-0.4879	SLU 1	-0.17153	-0.22615
	17	SLU 36	-0.33324	-0.66824	SLU 1	-0.13765	-0.27603
	18	SLU 36	-0.37154	-0.51036	SLU 1	-0.17241	-0.23683
	19	SLU 36	-0.35765	-0.49128	SLU 1	-0.16034	-0.22025
	20	SLU 36	-0.34531	-0.47433	SLU 1	-0.14905	-0.20474
	21	SLU 35	-0.33453	-0.67182	SLU 1	-0.13854	-0.27822
	22	SLU 36	-0.37196	-0.49154	SLU 1	-0.17311	-0.22877
	23	SLU 35	-0.33423	-0.67123	SLU 2	-0.1391	-0.27936
	24	SLU 36	-0.37436	-0.49471	SLU 1	-0.17549	-0.2319
	25	SLU 35	-0.33761	-0.67802	SLU 2	-0.14269	-0.28656
	26	SLU 35	-0.38068	-0.52291	SLU 2	-0.18044	-0.24786
	27	SLU 35	-0.36781	-0.50523	SLU 2	-0.16949	-0.23281
	28	SLU 35	-0.35678	-0.49009	SLU 2	-0.15958	-0.21921
	29	SLU 35	-0.34754	-0.69796	SLU 2	-0.15068	-0.30261

Pressioni terreno in SLV/SLUEcc



FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	129 di 136



da -0.3 a -0.25
da -0.35 a -0.3
da -0.4 a -0.35
da -0.45 a -0.4
da -0.5 a -0.45
da -0.55 a -0.5
da -0.6 a -0.55
da -0.65 a -0.6
da -0.7 a -0.65
da -0.75 a -0.7 daN/cm <sup>2</sup>

Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLV/SLUEcc.

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

Compressione estrema massima -0.63844 al nodo di indice 5, di coordinate x = 420, y = 16, z = -25, nel contesto SLV fondazioni 13.

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
 Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

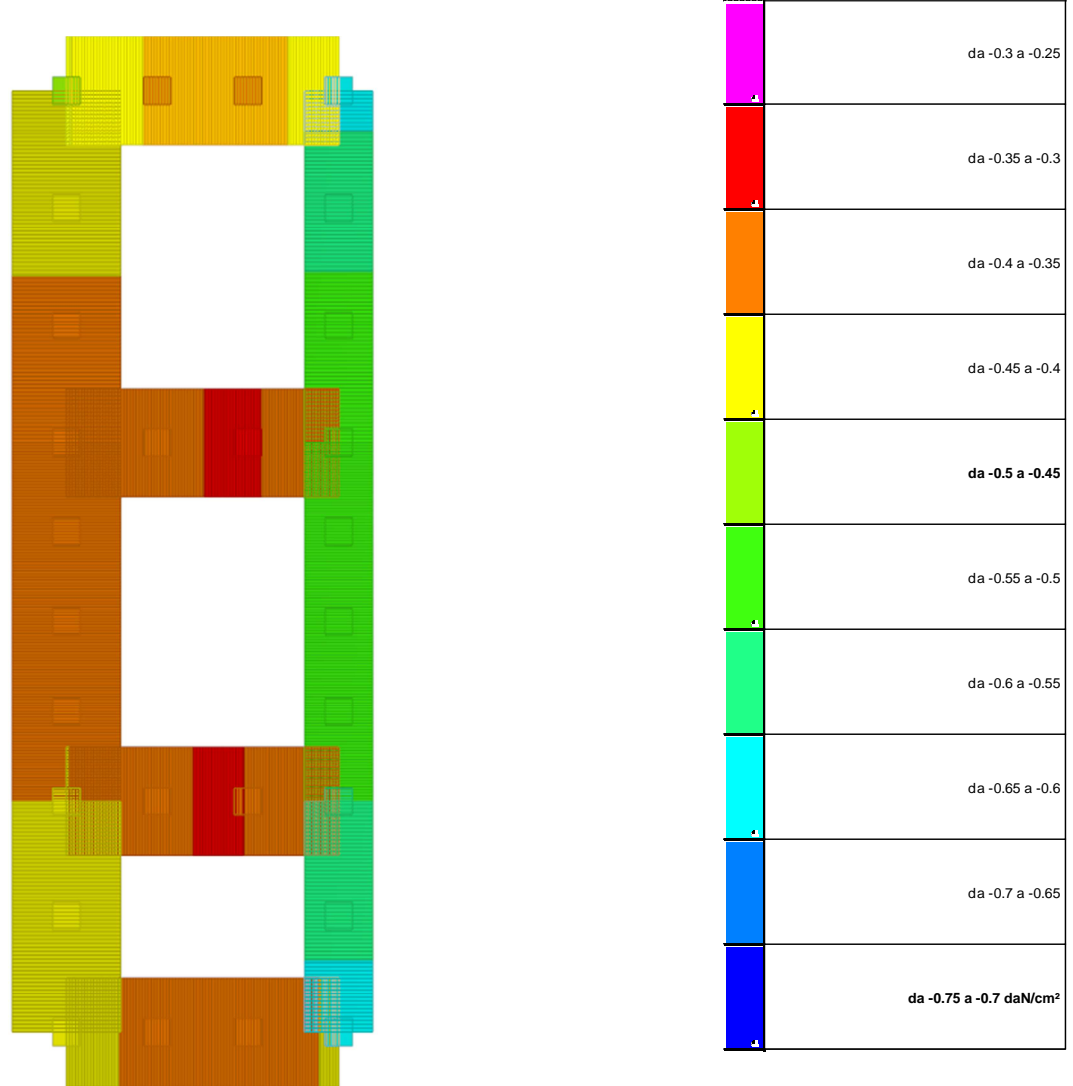
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	130 di 136

Spostamento estremo minimo -0.33715 al nodo di indice 26, di coordinate x = 20, y = 1401, z = -25, nel contesto SLV fondazioni 3.

Spostamento estremo massimo -0.17833 al nodo di indice 5, di coordinate x = 420, y = 16, z = -25, nel contesto SLV fondazioni 3.

Nodo Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
		uz	Valore	uz	Valore	
2	SLV FO 1	-0.32085	-0.45369	SLV FO 15	-0.20451	-0.28919
3	SLV FO 5	-0.28323	-0.38905	SLV FO 11	-0.22562	-0.30992
4	SLV FO 9	-0.27776	-0.38154	SLV FO 7	-0.21675	-0.29773
5	SLV FO 13	-0.3039	-0.63844	SLV FO 3	-0.17833	-0.37463
6	SLV FO 1	-0.30629	-0.4331	SLV FO 15	-0.21853	-0.309
7	SLV FO 13	-0.28437	-0.59742	SLV FO 3	-0.19233	-0.40406
8	SLV FO 1	-0.29556	-0.41793	SLV FO 15	-0.2304	-0.32579
9	SLV FO 1	-0.2648	-0.36374	SLV FO 15	-0.24179	-0.33213
10	SLV FO 13	-0.25662	-0.3525	SLV FO 3	-0.23262	-0.31953
11	SLV FO 13	-0.26994	-0.56709	SLV FO 3	-0.20393	-0.42843
12	SLV FO 1	-0.2893	-0.38143	SLV FO 15	-0.227	-0.31248
13	SLV FO 15	-0.26124	-0.52386	SLV FO 1	-0.20969	-0.42049
14	SLV FO 3	-0.28737	-0.37889	SLV FO 13	-0.23994	-0.31635
15	SLV FO 15	-0.25804	-0.51744	SLV FO 1	-0.2115	-0.42411
16	SLV FO 3	-0.28925	-0.38136	SLV FO 13	-0.24042	-0.31698
17	SLV FO 15	-0.25921	-0.51978	SLV FO 1	-0.21181	-0.42473
18	SLV FO 3	-0.2938	-0.40357	SLV FO 13	-0.23807	-0.32702
19	SLV FO 3	-0.26548	-0.36466	SLV FO 13	-0.24472	-0.33615
20	SLV FO 15	-0.25503	-0.35031	SLV FO 1	-0.23553	-0.32353
21	SLV FO 15	-0.26376	-0.5297	SLV FO 1	-0.2092	-0.42014
22	SLV FO 3	-0.30196	-0.39904	SLV FO 13	-0.23104	-0.30531
23	SLV FO 15	-0.27204	-0.54633	SLV FO 1	-0.20123	-0.40414
24	SLV FO 3	-0.31625	-0.41792	SLV FO 13	-0.2209	-0.29191
25	SLV FO 15	-0.28879	-0.57998	SLV FO 1	-0.19038	-0.38234
26	SLV FO 3	-0.33715	-0.46312	SLV FO 13	-0.20961	-0.28793
27	SLV FO 3	-0.2865	-0.39354	SLV FO 13	-0.24028	-0.33005
28	SLV FO 15	-0.2817	-0.38695	SLV FO 1	-0.22763	-0.31268
29	SLV FO 15	-0.31523	-0.63306	SLV FO 1	-0.17909	-0.35966

**Pressioni terreno in SLE/SLD**



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.62398 al nodo di indice 5, di coordinate x = 420, y = 16, z = -25, nel contesto SLO



LINEA CATANIA - PALERMO

PROGETTO DEFINITIVO

RADDOPPIO GIAMPILERI - FIUMEFREDDO

FABBRICATO IS PPT DI FERMATA  
Relazione di calcolo fabbricato tecnologico

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS2S	00	D78CL	FA 00 00 010	A	132 di 136

13.

Spostamento estremo minimo -0.33025 al nodo di indice 26, di coordinate x = 20, y = 1401, z = -25, nel contesto SLO 3.

Spostamento estremo massimo -0.18521 al nodo di indice 5, di coordinate x = 420, y = 16, z = -25, nel contesto SLO 3.

Nodo Ind.	Pressione minima			Pressione massima		
	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLO 1	-0.31446	-0.44465	SLO 15	-0.2109	-0.29822
3	SLO 5	-0.27947	-0.38388	SLO 11	-0.22938	-0.31508
4	SLO 9	-0.27381	-0.37612	SLO 7	-0.2207	-0.30315
5	SLO 13	-0.29701	-0.62398	SLO 3	-0.18521	-0.3891
6	SLO 1	-0.3015	-0.42633	SLO 15	-0.22331	-0.31577
7	SLO 13	-0.27936	-0.5869	SLO 3	-0.19734	-0.41458
8	SLO 1	-0.29205	-0.41297	SLO 15	-0.23391	-0.33075
9	SLO 1	-0.26353	-0.362	SLO 15	-0.24306	-0.33387
10	SLO 13	-0.2553	-0.35069	SLO 3	-0.23394	-0.32134
11	SLO 13	-0.26639	-0.55965	SLO 3	-0.20748	-0.43587
12	SLO 1	-0.28652	-0.37776	SLO 15	-0.23979	-0.31615
13	SLO 15	-0.25851	-0.51838	SLO 1	-0.21243	-0.42598
14	SLO 3	-0.28485	-0.37556	SLO 13	-0.24247	-0.31968
15	SLO 15	-0.25555	-0.51246	SLO 1	-0.21398	-0.42909
16	SLO 3	-0.28663	-0.37791	SLO 13	-0.24303	-0.32043
17	SLO 15	-0.25667	-0.51469	SLO 1	-0.21434	-0.42982
18	SLO 3	-0.2908	-0.39945	SLO 13	-0.24107	-0.33114
19	SLO 3	-0.26433	-0.36309	SLO 13	-0.24586	-0.33772
20	SLO 15	-0.25394	-0.34883	SLO 1	-0.23661	-0.32501
21	SLO 15	-0.26082	-0.5238	SLO 1	-0.21214	-0.42604
22	SLO 3	-0.29813	-0.39397	SLO 13	-0.23487	-0.31038
23	SLO 15	-0.26821	-0.53865	SLO 1	-0.20506	-0.41182
24	SLO 3	-0.3111	-0.4111	SLO 13	-0.22605	-0.29872
25	SLO 15	-0.28348	-0.5693	SLO 1	-0.19569	-0.39301
26	SLO 3	-0.33025	-0.45364	SLO 13	-0.21651	-0.29741
27	SLO 3	-0.2839	-0.38997	SLO 13	-0.24288	-0.33362
28	SLO 15	-0.27868	-0.38281	SLO 1	-0.23064	-0.31682
29	SLO 15	-0.30787	-0.61829	SLO 1	-0.18644	-0.37443

## 10. VERIFICHE AL FUOCO

Le verifiche di resistenza al fuoco sono state condotte secondo le prescrizioni dettate dal DM 16-02-2007

“Classificazione di resistenza al fuoco di prodotti ed elementi costruttivi di opere da costruzione”.

(GU n. 74 del 29-3-2007- Suppl. Ordinario n. 87);

Nello specifico si è proceduto per la classificazione della resistenza al fuoco delle varie parti della struttura tramite il metodo tabellare semplificato, tale metodo consente di omettere la verifica analitica di resistenza al fuoco della sezione adottando un opportuno copriferro baricentrico delle barre longitudinali in base alla funzione degli elementi portanti, della loro esposizione al calore e della Classe di capacità di prestazione R che si vuole garantire.

Tutte le zone: **R 120**

Si effettuerà la definizione del copriferro minimo da adottare in base alla classe di resistenza al fuoco R minima che dobbiamo garantire.

### 10.1 RESISTENZA AL FUOCO: TRAVI

Riportiamo di seguito il prospetto D.6.1 relativo alle Travi in calcestruzzo armato ordinario e precompresso.

Classe	Combinazioni possibili di b e a				b <sub>w</sub>
30	b = 80 / a = 25	120 / 20	160 / 15	200 / 15	80
60	b = 120 / a = 40	160 / 35	200 / 30	300 / 25	100
90	b = 150 / a = 55	200 / 45	300 / 40	400 / 35	100
120	b = 200 / a = 65	240 / 60	300 / 55	500 / 50	120
180	b = 240 / a = 80	300 / 70	400 / 65	600 / 60	140
240	b = 280 / a = 90	350 / 80	500 / 75	700 / 70	160

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di b e a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

#### Classe di resistenza al fuoco R 120

Dal prospetto sopra si evince che per garantire la Classe R 120 è richiesta una larghezza minima delle travi pari a 300 mm con copriferro baricentrico pari a 55mm.

## 10.2 RESISTENZA AL FUOCO: PILASTRI

Riportiamo di seguito il prospetto D.6.2 relativo ai Pilastri in calcestruzzo armato ordinario e precompresso.

Classe	Esposto su più lati		Esposto su un lato
30	B = 200 / a = 30	300 / 25-	160 / 25
60	B = 250 / a = 45	350 / 40	160 / 25
90	B = 350 / a = 50	450 / 40	160 / 25
120	B = 350 / a = 60	450 / 50	180 / 35
180	B = 450 / a = 70	-	230 / 55
240	-	-	300 / 70

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di a ne possono tenere conto nella maniera indicata nella tabella D.5.1. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

Si ricade nel caso di pilastri esposti su un lato.

### Classe di resistenza al fuoco R 120

Dal prospetto sopra si evince che per garantire la Classe R 120 avendo pilastri esposti su un lato, è richiesta una larghezza minima dei pilastri pari a 180 mm e un copriferro baricentrico pari a 35 mm.

## 10.3 RESISTENZA AL FUOCO: SOLAI

Riportiamo di seguito il prospetto D.5.1 relativo alle solette e solai in calcestruzzo armato

Classe	30	60	90	120	180	240
Solette piene con armatura monodirezionale	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai misti di lamiera di acciaio con riempimento di calcestruzzo <sup>(1)</sup>	H = 80 / a = 10	120 / 20	120 / 30	160 / 40	200 / 55	240 / 65
Solai a travetti con alleggerimento <sup>(2)</sup>	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75
Solai a lastra con alleggerimento <sup>(3)</sup>	H = 160 / a = 15	200 / 30	240 / 35	240 / 45	300 / 60	300 / 75

I valori di a devono essere non inferiori ai minimi di regolamento per le opere di c.a. e c.a.p. In caso di armatura pre-tesa aumentare i valori di a di 15 mm. In presenza di intonaco i valori di H e a ne devono tenere conto nella seguente maniera: 10 mm di intonaco normale (definizione in D.4.1) equivale ad 10 mm di calcestruzzo; 10 mm di intonaco protettivo antincendio (definizione in D.4.1) equivale a 20 mm di calcestruzzo. Per ricoprimenti di calcestruzzo superiori a 50 mm prevedere una armatura diffusa aggiuntiva che assicuri la stabilità del ricoprimento.

(1) In caso di lamiera grecata H rappresenta lo spessore medio della soletta. Il valore di a non comprende lo spessore della lamiera. La lamiera ha unicamente funzione di cassero. In caso contrario la lamiera va protetta secondo quanto indicato in D.7.1

(2) Deve essere sempre presente uno strato di intonaco normale di spessore non inferiore a 20 mm ovvero uno strato di intonaco isolante di spessore non inferiore a 10 mm.

(3) In caso di alleggerimento in polistirene o materiali affini prevedere opportuni sfoghi delle sovrappressioni.

### Classe di resistenza al fuoco R 120

Dal prospetto sopra si evince che per garantire la Classe R 120 per solai a travetti con alleggerimento, si deve avere uno spessore minimo pari a 240 mm ed un copri ferro baricentrico delle barre pari a 45 mm.

**Si adotta solaio a predalle 4+16+4.**

**Copriferro baricentrico delle barre dei travetti ( $\phi 12$ ) = 40mm (predalle) + 6mm = 46mm**

## 11. VERIFICHE DEGLI ELEMENTI NON STRUTTURALI

Come riportato nella Circolare Esplicativa 2 febbraio 2009 n° 617 al Par. C7.3.6.3, la prestazione consistente nell'evitare collassi fragili e prematuri e la possibile espulsione sotto l'azione sismica delle tamponature si può ritenere conseguita con l'inserimento di leggere reti da intonaco sui due lati della muratura, collegate tra loro ed alle strutture circostanti a distanza non superiore a 500 mm sia in direzione orizzontale sia in direzione verticale, ovvero con l'inserimento di elementi di armatura orizzontale nei letti di malta, a distanza non superiore a 500 mm.

Per le tamponature si prevedono nervature verticali collegate alla struttura superiore ed inferiore ogni 15 mq di superficie e comunque ad interasse non superiore a 3,50 m. Per i muri divisorii interni si prevedono nervature verticali collegate alla struttura superiore ed inferiore ogni 20 mq di superficie e comunque ad interasse non superiore a 3,00 m.

## 12. VERIFICA SOLETTA CONTROTERRA

Come previsto nell'Eurocodice EC2 si dispone un'armatura minima pari allo 0,2% dell'area del calcestruzzo. La soletta controterra è armata con doppia rete elettrosaldata  $\phi 12/20$ cm in entrambe le direzioni.

### 13. INCIDENZA ARMATURE

Travi	150	[kg/mc]
Pilastri	230	[kg/mc]
Travi di fondazione	100	[kg/mc]
Soletta controterra	60	[kg/mc]

### 14. CONCLUSIONI

Con la presente relazione si è proceduto al progetto e alla verifica del fabbricato in oggetto allo stato limite ultimo e allo stato limite di esercizio.