



Finanziato  
dall'Unione europea

PROVINCIA  
di VARESE



Comune di Tradate

TAVOLA

01 06

P E S T 0 1 0 6

CODICE ELABORATO

## PROGETTO ESECUTIVO

AFFIDAMENTO DEI SERVIZI DI PROGETTAZIONE DEFINITIVA, ESECUTIVA E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE CON FACOLTA' DI AFFIDAMENTO EX ART. 63 c. 5 D.Lgs. 50/2016 DEL SERVIZIO DI DIREZIONE LAVORI E COORDINAMENTO DELLA SICUREZZA IN FASE DI ESECUZIONE, RELATIVAMENTE ALL'INTERVENTO DI RIGENERAZIONE URBANA DI CAPANNONE INDUSTRIALE PER LA CREAZIONE DI UN NUOVO MUSEO DELLA MOTOCICLETTA FRERA, RISTORANTE, AULE STUDIO BIBLIOTECA PARCHEGGI E SISTEMAZIONI ESTERNE.

CIG ..... CUP C68I21000260001

PROGETTISTI

Arch. Giorgio Pala



Project Building Art s.r.l.

Project Building Art s.r.l.  
Via Pavia, 22 - 00161 Roma  
P. Iva/C.F. 10355621003  
AMMINISTRATORE UNICO  
Arch. Pasquale Barone

Ing. Giuseppe CERVAROLO



COLLABORATORI

Arch. Viola D'Ettore  
Arch. Cecilia Marati  
Arch. Paolo Monesi  
Arch. Michele Preiti  
Arch. Maria Simonetti  
Ing. Ilario Greco  
Ing. Rosario Ierardi  
Ing. Cosimo Mellone



RUP

DIREZIONE LAVORI

ELABORATO

ALLEGATI

SCALA

DATA

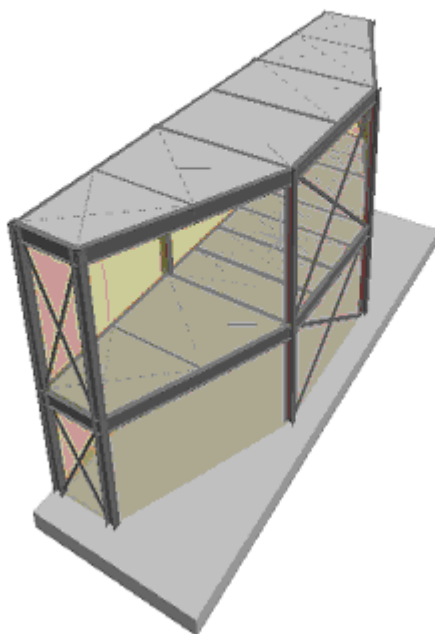
GIUGNO 2023

REV.	DATA	DESCRIZIONE REVISIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
01	MARZO 2023	EMISSIONE PROGETTO DEFINITIVO			
02					
03					
04					

Comune :  
PROVINCIA :

## Allegati

Progetto di nuova struttura ai sensi del D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"



Archivio: Tradate ACC - Data: 09/06/2023

**Oggetto:**

Committente:	Progettista:	Progettista Strutturale:	Direttore dei Lavori:



## 1 ALLEGATI.

### 1.1 ALLEGATO A (Verifica Solai e Balconi)

#### 1.1.1 Verifica Solai in Lamiera Grecata Collaborante

La seguente relazione riguarda tutti i solai realizzati da profilati in lamiera grecata e calcestruzzo armato collaborante.

L'analisi globale del solaio è stata effettuata in campo elastico lineare tanto per le azioni corrispondenti allo stato limite di servizio quanto per quelle allo stato limite ultimo.

##### Modello strutturale in fase di getto

In fase di getto (1<sup>a</sup> fase) e fino a quando il calcestruzzo non avrà raggiunto un adeguato livello di maturazione la lamiera grecata svolge la funzione di cassero; in tale fase essa ha il compito di portare il peso proprio, il peso del calcestruzzo fresco e dell'armatura aggiuntiva nonché i carichi definiti per la fase di getto e riportati nelle relative tabelle.

Al fine del calcolo delle caratteristiche di sollecitazione e delle frecce elastiche in fase di getto il modello di calcolo cui si fa riferimento è quello di trave continua su più appoggi. Vengono considerati come appoggi i puntelli eventualmente presenti.

##### Modello strutturale in fase di esercizio

In fase di esercizio (2<sup>a</sup> fase) e cioè dopo che il calcestruzzo gettato abbia fatto presa ed abbia quindi resa collaborante la sezione composta da lamiera grecata, dall'armatura aggiuntiva e calcestruzzo indurito il nuovo elemento strutturale ha il compito di portare il peso proprio nonché i carichi definiti per la fase d'esercizio e riportati nelle apposite tabelle.

Al fine del calcolo delle caratteristiche di sollecitazione e delle frecce elastiche in fase di esercizio il modello di calcolo cui si fa riferimento è quello di trave continua su più appoggi.

##### Condizioni e combinazioni di carico.

Dallo studio delle linee di influenza della caratteristica flettente, si sono combinati i carichi agenti al fine di massimizzare le sollecitazioni di calcolo sia in campata che sugli appoggi. Si sono ricavate e quindi risolte più condizioni di carico. Le massime sollecitazioni di progetto, sono state ricavate da un inviluppo finale delle stesse condizioni.

#### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 1 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 1

##### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3290	0	appoggio	appoggio

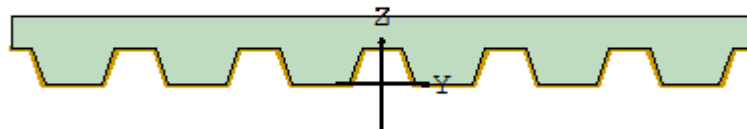
##### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

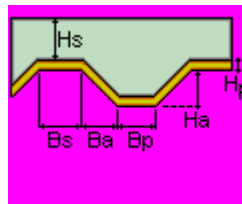
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3290

## Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/35

Peso proprio cls armato  $[\text{daN}/\text{m}^3]$  : 2400

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 25 Resistenza  
 caratteristica cilindrica  $f_{ck}$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 20 Modulo di elasticità normale  
 $E_{cm}$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 30000.0 Fattore di confidenza : 1

Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 11.33

Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 450

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 540

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di Calcolo  $f_d$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 391.3

Modulo elastico : 210000  $\text{N}/\text{mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio I

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 275

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 430

Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$   $[\text{N}/\text{mm}^2]$  : 255

Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40$  mm)  $f_t$  [N/mm<sup>2</sup>] : 410  
 Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [N/mm<sup>2</sup>] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
 g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
 g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
 Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
 Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso

Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]

n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso

Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$M_{Sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	Fs	Esito
1	Iniziale	384.63	33.93	138.52	2750	19.85	V
1	1/8	306.15	146.89	485.78	2750	5.66	V
1	1/4	204.1	251.81	826.26	2750	3.33	V
1	3/8	102.05	314.76	1031.6	2750	2.67	V
1	1/2	0	335.75	1100.12	2750	2.5	V
1	5/8	-102.05	314.76	1031.6	2750	2.67	V
1	3/4	-204.1	251.81	826.26	2750	3.33	V
1	7/8	-306.15	146.89	485.78	2750	5.66	V
1	Finale	-378.42	42.86	162.27	2750	16.95	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

$M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{Sd}$	$M_{Rd}$	Fs	Esito
1	Iniziale	242.86	3608.87	14.86	V
1	1/8	1051.34	3608.87	3.43	V
1	1/4	1802.31	3608.87	2	V
1	3/8	2252.88	3608.87	1.6	V
1	1/2	2403.07	3608.87	1.5	V
1	5/8	2252.88	3608.87	1.6	V
1	3/4	1802.31	3608.87	2	V
1	7/8	1051.34	3608.87	3.43	V
1	Finale	306.78	3608.87	11.76	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	Fs	Esito
1	Iniziale	2752.94	2855.02	1.04	V
1	1/8	2191.25	2855.02	1.3	V
1	1/4	1460.84	2855.02	1.95	V
1	3/8	730.42	2855.02	3.91	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	730.42	2855.02	3.91	V



1	3/4	1460.84	2855.02	1.95	V
1	7/8	2191.25	2855.02	1.3	V
1	Finale	2708.54	2855.02	1.05	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]

$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita

Sez. : sezione

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]

$w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 2 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 2

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;

Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];

Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.

Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3230	0	appoggio	appoggio

#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;

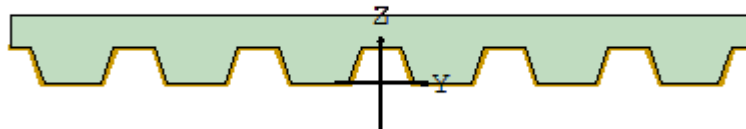
Nodo Ini. : nodo iniziale;

Nodo Fin. : nodo finale;

lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

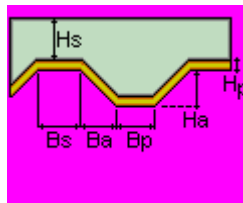
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3230

## Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
 Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
 Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30  
 Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25  
 Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 31475.8  
 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 14.2  
 Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
 Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
 Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
 Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410

Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [N/mm<sup>2</sup>] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
-------------	------	----	----

Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$M_{Sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	Fs	Esito
1	Iniziale	388.35	17.53	101.3	2750	27.15	V
1	1/8	300.57	141.58	468.38	2750	5.87	V
1	1/4	200.38	242.71	796.44	2750	3.45	V
1	3/8	100.19	303.39	994.32	2750	2.77	V
1	1/2	0	323.61	1060.36	2750	2.59	V
1	5/8	-100.19	303.39	994.32	2750	2.77	V
1	3/4	-200.38	242.71	796.44	2750	3.45	V
1	7/8	-300.57	141.58	468.38	2750	5.87	V
1	Finale	-377.18	33.31	135.94	2750	20.23	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

$M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{Sd}$	$M_{Rd}$	Fs	Esito
1	Iniziale	125.49	3608.87	28.76	V
1	1/8	1013.35	3608.87	3.56	V
1	1/4	1737.17	3608.87	2.08	V
1	3/8	2171.46	3608.87	1.66	V
1	1/2	2316.22	3608.87	1.56	V
1	5/8	2171.46	3608.87	1.66	V
1	3/4	1737.17	3608.87	2.08	V
1	7/8	1013.35	3608.87	3.56	V
1	Finale	238.43	3608.87	15.14	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	Fs	Esito
1	Iniziale	2779.58	2855.02	1.03	V
1	1/8	2151.29	2855.02	1.33	V
1	1/4	1434.19	2855.02	1.99	V
1	3/8	717.1	2855.02	3.98	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	717.1	2855.02	3.98	V
1	3/4	1434.19	2855.02	1.99	V

1	7/8	2151.29	2855.02	1.33	V
1	Finale	2699.66	2855.02	1.06	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]

$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita

Sez. : sezione

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]

$w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 3 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 3

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;

Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];

Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.

Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3562.5	0	appoggio	appoggio

#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;

Nodo Ini. : nodo iniziale;

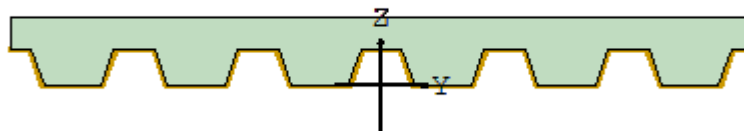
Nodo Fin. : nodo finale;

lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
------	-----------	-----------	-----------

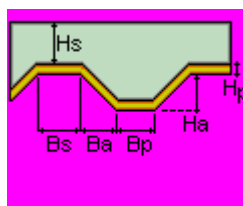
1	1	2	3562.5
---	---	---	--------

## Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm}$ ;  
 $H_s = 50 \text{ mm}$ ;  
 $B_a = 20 \text{ mm}$ ;  
 $H_a = 55 \text{ mm}$ ;  
 $B_p = 89 \text{ mm}$ ;  
 $H_p = 1.25 \text{ mm}$ .



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
 Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
 Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30  
 Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25  
 Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 31475.8  
 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 14.2  
 Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
 Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio I  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
 Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
 Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
 Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15



Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso

Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]

n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso

Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	12	8
1	1/8	-	-	12	8
1	1/4	-	-	12	8
1	3/8	-	-	12	8
1	1/2	-	-	12	8
1	5/8	-	-	12	8
1	3/4	-	-	12	8
1	7/8	-	-	12	8
1	Finale	-	-	12	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$M_{sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	418.44	36.74	150.25	2750	18.3	V
1	1/8	331.51	172.23	568.81	2750	4.83	V
1	1/4	221.01	295.25	968.6	2750	2.84	V
1	3/8	110.5	369.06	1209.52	2750	2.27	V
1	1/2	0	393.67	1289.91	2750	2.13	V
1	5/8	-110.5	369.06	1209.52	2750	2.27	V
1	3/4	-221.01	295.25	968.6	2750	2.84	V
1	7/8	-331.51	172.23	568.81	2750	4.83	V
1	Finale	-418.44	36.74	150.25	2750	18.3	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNm]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	262.98	4327.99	16.46	V
1	1/8	1232.72	4327.99	3.51	V
1	1/4	2113.23	4327.99	2.05	V
1	3/8	2641.54	4327.99	1.64	V
1	1/2	2817.64	4327.99	1.54	V
1	5/8	2641.54	4327.99	1.64	V
1	3/4	2113.23	4327.99	2.05	V
1	7/8	1232.72	4327.99	3.51	V
1	Finale	262.98	4327.99	16.46	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	2994.93	3597.1	1.2	V
1	1/8	2372.75	3597.1	1.52	V
1	1/4	1581.83	3597.1	2.27	V
1	3/8	790.92	3597.1	4.55	V
1	1/2	0	3597.1	100	V
1	5/8	790.92	3597.1	4.55	V
1	3/4	1581.83	3597.1	2.27	V
1	7/8	2372.75	3597.1	1.52	V

1	Finale	2994.93	3597.1	1.2	V
---	--------	---------	--------	-----	---

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 4 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 4

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	1640	0	appoggio	appoggio

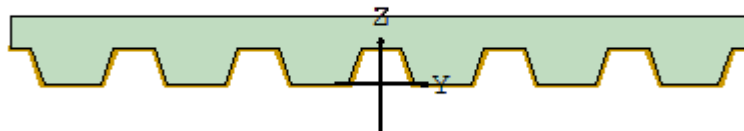
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

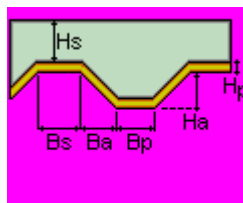
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	1640

## Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

Bs = 61 mm;  
Hs = 50 mm;  
Ba = 20 mm;  
Ha = 55 mm;  
Bp = 89 mm;  
Hp = 1.25 mm.



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
Peso proprio cls armato [daN/m<sup>3</sup>] : 2400  
Resistenza caratteristica cubica Rck [N/mm<sup>2</sup>] : 30  
Resistenza caratteristica cilindrica fck [N/mm<sup>2</sup>] : 25  
Modulo di elasticità normale Ecm [N/mm<sup>2</sup>] : 31475.8  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di calcolo del cls compresso fcd [N/mm<sup>2</sup>] : 14.2  
Resistenza di calcolo del cls teso fctd [N/mm<sup>2</sup>] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
Tensione caratteristica di snervamento fy [N/mm<sup>2</sup>] : 450  
Tensione caratteristica di rottura ft [N/mm<sup>2</sup>] : 540  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di Calcolo fd [N/mm<sup>2</sup>] : 391.3  
Modulo elastico : 210000 N/mm<sup>2</sup>

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio I  
Tensione caratteristica di snervamento fy [N/mm<sup>2</sup>] : 275  
Tensione caratteristica di rottura ft [N/mm<sup>2</sup>] : 430  
Tensione caratteristica di snervamento (t>40 mm) fy [N/mm<sup>2</sup>] : 255  
Tensione caratteristica di rottura (t>40 mm) ft [N/mm<sup>2</sup>] : 410  
Modulo di elasticità normale Ecm [N/mm<sup>2</sup>] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285

ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$M_{Sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	173.7	21.37	79.33	2750	34.66	V
1	1/8	152.61	36.5	124.01	2750	22.18	V
1	1/4	101.74	62.57	206.18	2750	13.34	V
1	3/8	50.87	78.21	256.51	2750	10.72	V
1	1/2	0	83.43	273.36	2750	10.06	V
1	5/8	-50.87	78.21	256.51	2750	10.72	V
1	3/4	-101.74	62.57	206.18	2750	13.34	V
1	7/8	-152.61	36.5	124.01	2750	22.18	V
1	Finale	-173.7	21.37	79.33	2750	34.66	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

$M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{Sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	152.92	3608.87	23.6	V
1	1/8	261.24	3608.87	13.81	V
1	1/4	447.84	3608.87	8.06	V
1	3/8	559.8	3608.87	6.45	V
1	1/2	597.12	3608.87	6.04	V
1	5/8	559.8	3608.87	6.45	V
1	3/4	447.84	3608.87	8.06	V
1	7/8	261.24	3608.87	13.81	V
1	Finale	152.92	3608.87	23.6	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1243.26	2855.02	2.3	V
1	1/8	1092.3	2855.02	2.61	V
1	1/4	728.2	2855.02	3.92	V
1	3/8	364.1	2855.02	7.84	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	364.1	2855.02	7.84	V
1	3/4	728.2	2855.02	3.92	V
1	7/8	1092.3	2855.02	2.61	V
1	Finale	1243.26	2855.02	2.3	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 5 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 5

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	1780	0	appoggio	appoggio

#### Caratteristiche aste

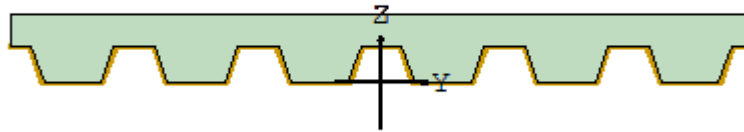
La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	1780

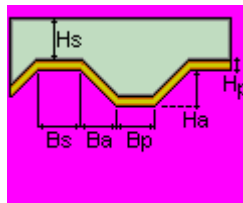


## Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm}$ ;  
 $H_s = 50 \text{ mm}$ ;  
 $B_a = 20 \text{ mm}$ ;  
 $H_a = 55 \text{ mm}$ ;  
 $B_p = 89 \text{ mm}$ ;  
 $H_p = 1.25 \text{ mm}$ .



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30  
Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 31475.8  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 14.2  
Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
 g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
 g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
 Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
 Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$M_{sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	197.28	18.36	73.58	2750	37.37	V
1	1/8	165.64	43	145.31	2750	18.93	V
1	1/4	110.43	73.71	242.68	2750	11.33	V
1	3/8	55.21	92.14	302.13	2750	9.1	V
1	1/2	0	98.28	322.03	2750	8.54	V
1	5/8	-55.21	92.14	302.13	2750	9.1	V
1	3/4	-110.43	73.71	242.68	2750	11.33	V
1	7/8	-165.64	43	145.31	2750	18.93	V
1	Finale	-191.07	23.19	86.36	2750	31.84	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]  
 $M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	131.4	3608.87	27.47	V
1	1/8	307.75	3608.87	11.73	V
1	1/4	527.57	3608.87	6.84	V
1	3/8	659.46	3608.87	5.47	V
1	1/2	703.42	3608.87	5.13	V
1	5/8	659.46	3608.87	5.47	V
1	3/4	527.57	3608.87	6.84	V
1	7/8	307.75	3608.87	11.73	V
1	Finale	165.98	3608.87	21.74	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
 $V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1411.99	2855.02	2.02	V
1	1/8	1185.54	2855.02	2.41	V
1	1/4	790.36	2855.02	3.61	V
1	3/8	395.18	2855.02	7.22	V
1	1/2	0	100	100	V
1	5/8	395.18	2855.02	7.22	V
1	3/4	790.36	2855.02	3.61	V
1	7/8	1185.54	2855.02	2.41	V
1	Finale	1367.59	2855.02	2.09	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 6 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 6

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	1650	0	appoggio	appoggio

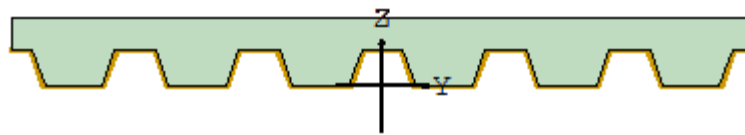
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

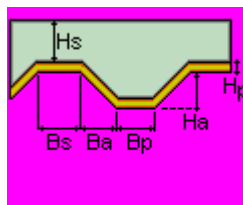
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	1650

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30  
Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 31475.8  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 14.2  
Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

<b>Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

<b>Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso

Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]

n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso

Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]



$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	M <sub>Sd</sub>	$\sigma_{id}$	f <sub>yd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	181.15	17.02	68	2750	40.44	V
1	1/8	153.54	36.95	125.47	2750	21.92	V
1	1/4	102.36	63.34	208.69	2750	13.18	V
1	3/8	51.18	79.17	259.64	2750	10.59	V
1	1/2	0	84.45	276.71	2750	9.94	V
1	5/8	-51.18	79.17	259.64	2750	10.59	V
1	3/4	-102.36	63.34	208.69	2750	13.18	V
1	7/8	-153.54	36.95	125.47	2750	21.92	V
1	Finale	-181.15	17.02	68	2750	40.44	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

M<sub>Rd</sub> : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	M <sub>Sd</sub>	M <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	121.8	3608.87	29.63	V
1	1/8	264.44	3608.87	13.65	V
1	1/4	453.32	3608.87	7.96	V
1	3/8	566.65	3608.87	6.37	V
1	1/2	604.43	3608.87	5.97	V
1	5/8	566.65	3608.87	6.37	V
1	3/4	453.32	3608.87	7.96	V
1	7/8	264.44	3608.87	13.65	V
1	Finale	121.8	3608.87	29.63	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

V<sub>Rd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	1296.55	2855.02	2.2	V
1	1/8	1098.96	2855.02	2.6	V
1	1/4	732.64	2855.02	3.9	V
1	3/8	366.32	2855.02	7.79	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	366.32	2855.02	7.79	V
1	3/4	732.64	2855.02	3.9	V
1	7/8	1098.96	2855.02	2.6	V
1	Finale	1296.55	2855.02	2.2	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

V<sub>p,Sd</sub> : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]

$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 7 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 7

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	1660	0	appoggio	appoggio

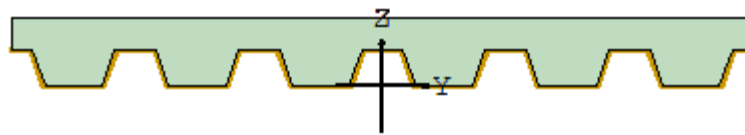
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

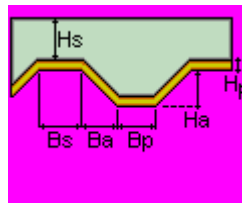
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	1660

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30  
Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 31475.8  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 14.2  
Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

<b>Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

<b>Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso

Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]

n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso

Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	M <sub>Sd</sub>	$\sigma_{id}$	f <sub>yd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	176.18	21.63	80.34	2750	34.23	V
1	1/8	154.47	37.4	126.94	2750	21.66	V
1	1/4	102.98	64.11	211.21	2750	13.02	V
1	3/8	51.49	80.13	262.8	2750	10.46	V
1	1/2	0	85.47	280.07	2750	9.82	V
1	5/8	-51.49	80.13	262.8	2750	10.46	V
1	3/4	-102.98	64.11	211.21	2750	13.02	V
1	7/8	-154.47	37.4	126.94	2750	21.66	V
1	Finale	-182.39	17.12	68.43	2750	40.19	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

M<sub>Rd</sub> : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	M <sub>Sd</sub>	M <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	154.79	3608.87	23.32	V
1	1/8	267.65	3608.87	13.48	V
1	1/4	458.83	3608.87	7.87	V
1	3/8	573.54	3608.87	6.29	V
1	1/2	611.77	3608.87	5.9	V
1	5/8	573.54	3608.87	6.29	V
1	3/4	458.83	3608.87	7.87	V
1	7/8	267.65	3608.87	13.48	V
1	Finale	122.54	3608.87	29.45	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

V<sub>Rd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	1261.03	2855.02	2.26	V
1	1/8	1105.62	2855.02	2.58	V
1	1/4	737.08	2855.02	3.87	V
1	3/8	368.54	2855.02	7.75	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	368.54	2855.02	7.75	V
1	3/4	737.08	2855.02	3.87	V
1	7/8	1105.62	2855.02	2.58	V
1	Finale	1305.43	2855.02	2.19	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

V<sub>p,Sd</sub> : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]

$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 8 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 8

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	1830	0	appoggio	appoggio

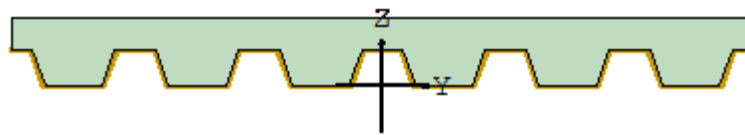
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

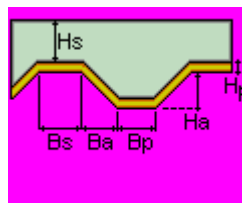
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	1830

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C25/30  
Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30  
Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 31475.8  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 14.2  
Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.2

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.



### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG = 15.72 daN/m  
**g1 = 15.72 daN/m**  
 Peso proprio getto CLS = 232.43 daN/m  
 Carichi Permanenti Portati = 0 daN/m  
**g2 = 232.43 daN/m**

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale = 248.15 daN/m  
**g1 = 248.15 daN/m**  
 Carichi Permanenti Portati = 285 daN/m  
**g2 = 285 daN/m**

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate = 684 daN/m  
**q = 684 daN/m**

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

<b>Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

<b>Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso

Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]

n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso

Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	M <sub>Sd</sub>	$\sigma_{id}$	f <sub>yd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	214.65	9.93	56.44	2750	48.72	V
1	1/8	170.29	45.45	153.34	2750	17.93	V
1	1/4	113.53	77.91	256.44	2750	10.72	V
1	3/8	56.76	97.39	319.33	2750	8.61	V
1	1/2	0	103.88	340.37	2750	8.08	V
1	5/8	-56.76	97.39	319.33	2750	8.61	V
1	3/4	-113.53	77.91	256.44	2750	10.72	V
1	7/8	-170.29	45.45	153.34	2750	17.93	V
1	Finale	-203.48	18.87	75.73	2750	36.31	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

M<sub>Rd</sub> : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	M <sub>Sd</sub>	M <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	71.1	3608.87	50.76	V
1	1/8	325.28	3608.87	11.09	V
1	1/4	557.62	3608.87	6.47	V
1	3/8	697.03	3608.87	5.18	V
1	1/2	743.49	3608.87	4.85	V
1	5/8	697.03	3608.87	5.18	V
1	3/4	557.62	3608.87	6.47	V
1	7/8	325.28	3608.87	11.09	V
1	Finale	135.09	3608.87	26.71	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

V<sub>Rd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	1536.32	2855.02	1.86	V
1	1/8	1218.84	2855.02	2.34	V
1	1/4	812.56	2855.02	3.51	V
1	3/8	406.28	2855.02	7.03	V
1	1/2	0	100	100	V
1	5/8	406.28	2855.02	7.03	V
1	3/4	812.56	2855.02	3.51	V
1	7/8	1218.84	2855.02	2.34	V
1	Finale	1456.4	2855.02	1.96	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

V<sub>p,Sd</sub> : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]

$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 1 - SOLAIO 9 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 9

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	1460	0	appoggio	appoggio

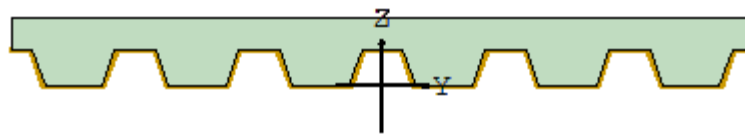
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

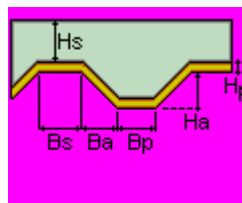
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	1460

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

Bs = 61 mm;  
Hs = 50 mm;  
Ba = 20 mm;  
Ha = 55 mm;  
Bp = 89 mm;  
Hp = 1.25 mm.



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/25

Peso proprio cls armato [daN/m<sup>3</sup>] : 2400

Resistenza caratteristica cubica Rck [N/mm<sup>2</sup>] : 25    Resistenza  
caratteristica cilindrica fck [N/mm<sup>2</sup>] : 20    Modulo di elasticità  
normale Ecm [N/mm<sup>2</sup>] : 30000.0    Fattore di confidenza : 1

Resistenza di calcolo del cls compresso fcd [N/mm<sup>2</sup>] : 11.33  
Resistenza di calcolo del cls teso fctd [N/mm<sup>2</sup>] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c

Tensione caratteristica di snervamento fy [N/mm<sup>2</sup>] : 450

Tensione caratteristica di rottura ft [N/mm<sup>2</sup>] : 540

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di Calcolo fd [N/mm<sup>2</sup>] : 391.3

Modulo elastico : 210000 N/mm<sup>2</sup>

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1

Tensione caratteristica di snervamento fy [N/mm<sup>2</sup>] : 275

Tensione caratteristica di rottura ft [N/mm<sup>2</sup>] : 430

Tensione caratteristica di snervamento (t>40 mm) fy [N/mm<sup>2</sup>] : 255

Tensione caratteristica di rottura (t>40 mm) ft [N/mm<sup>2</sup>] : 410

Modulo di elasticità normale Ecm [N/mm<sup>2</sup>] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 285 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 285 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 684 daN/m
<b>q</b>	<b>= 684 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-285
ESERCIZIO	1	0	-684
Condizione 1	1	0	-1776.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

<b>Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

<b>Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	M <sub>Sd</sub>	$\sigma_{id}$	f <sub>yd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	151.37	19.02	70.3	2750	39.12	V
1	1/8	135.86	28.93	99.18	2750	27.73	V
1	1/4	90.57	49.59	163.65	2750	16.8	V
1	3/8	45.29	61.99	203.34	2750	13.52	V
1	1/2	0	66.12	216.65	2750	12.69	V
1	5/8	-45.29	61.99	203.34	2750	13.52	V
1	3/4	-90.57	49.59	163.65	2750	16.8	V
1	7/8	-135.86	28.93	99.18	2750	27.73	V
1	Finale	-168.74	7.93	44.59	2750	61.67	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

M<sub>Rd</sub> : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	M <sub>Sd</sub>	M <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	136.14	3608.87	26.51	V
1	1/8	207.04	3608.87	17.43	V
1	1/4	354.93	3608.87	10.17	V
1	3/8	443.66	3608.87	8.13	V
1	1/2	473.24	3608.87	7.63	V
1	5/8	443.66	3608.87	8.13	V
1	3/4	354.93	3608.87	10.17	V
1	7/8	207.04	3608.87	17.43	V
1	Finale	56.72	3608.87	63.62	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

V<sub>Rd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	1083.42	2855.02	2.64	V
1	1/8	972.41	2855.02	2.94	V
1	1/4	648.27	2855.02	4.4	V
1	3/8	324.14	2855.02	8.81	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	324.14	2855.02	8.81	V
1	3/4	648.27	2855.02	4.4	V
1	7/8	972.41	2855.02	2.94	V
1	Finale	1207.74	2855.02	2.36	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

V<sub>p,Sd</sub> : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]



$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 2 - SOLAIO 10 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 10

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3290	0	appoggio	appoggio

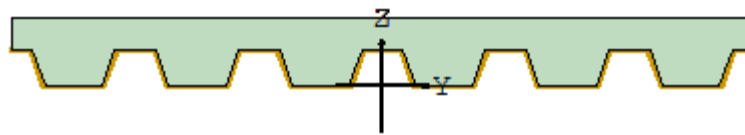
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

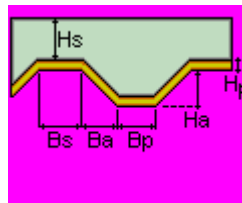
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3290

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/25  
Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25 Resistenza  
caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30 Modulo di elasticità  
normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30000.0 Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 11.33  
Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
Fattore di confidenza : 1  
Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 228 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 228 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 57 daN/m
<b>q</b>	<b>= 57 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-228
ESERCIZIO	1	0	-57
Condizione 1	1	0	-750.09
Neve	1	0	-153.9

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO				
	C.d.C. num.			
	1	2	3	4
Permanenti strutturali	1.3	0	1.3	1.3
Permanenti non strutturali	1.5	0	1.5	1.5
Carico esercizio	1.5	0	1.5	1.05
Condizione 1	0	1	0	0
Neve	0	0	0.75	1.5

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione

## Allegati -

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$M_{Sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	384.63	33.93	138.52	2750	19.85	V
1	1/8	306.15	146.89	485.78	2750	5.66	V
1	1/4	204.1	251.81	826.26	2750	3.33	V
1	3/8	102.05	314.76	1031.6	2750	2.67	V
1	1/2	0	335.75	1100.12	2750	2.5	V
1	5/8	-102.05	314.76	1031.6	2750	2.67	V
1	3/4	-204.1	251.81	826.26	2750	3.33	V
1	7/8	-306.15	146.89	485.78	2750	5.66	V
1	Finale	-395.8	17.86	103.22	2750	26.64	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

$M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{Sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	130.63	3608.87	27.63	V
1	1/8	565.48	3608.87	6.38	V
1	1/4	969.39	3608.87	3.72	V
1	3/8	1211.74	3608.87	2.98	V
1	1/2	1292.52	3608.87	2.79	V
1	5/8	1211.74	3608.87	2.98	V
1	3/4	969.39	3608.87	3.72	V
1	7/8	565.48	3608.87	6.38	V
1	Finale	68.75	3608.87	52.49	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1480.7	2855.02	1.93	V
1	1/8	1178.59	2855.02	2.42	V
1	1/4	785.73	2855.02	3.63	V
1	3/8	392.86	2855.02	7.27	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	392.86	2855.02	7.27	V
1	3/4	785.73	2855.02	3.63	V
1	7/8	1178.59	2855.02	2.42	V
1	Finale	1523.69	2855.02	1.87	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{Sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 2 - SOLAIO 11 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 11

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3230	0	appoggio	appoggio

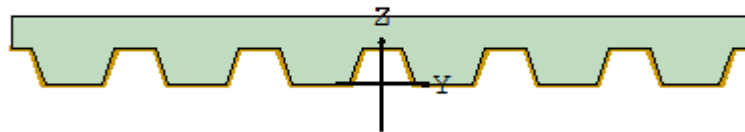
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

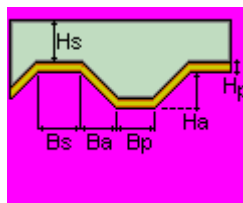
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3230

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/5  
 Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
 Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25 Resistenza  
 caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30 Modulo di elasticità normale  
 $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30000.0 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 11.33  
 Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
 Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
 Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
 Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
 Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 228 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 228 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 57 daN/m
<b>q</b>	<b>= 57 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-228
ESERCIZIO	1	0	-57
Condizione 1	1	0	-750.09
Neve	1	0	-153.9



## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO				
	C.d.C. num.			
	1	2	3	4
Permanenti strutturali	1.3	0	1.3	1.3
Permanenti non strutturali	1.5	0	1.5	1.5
Carico esercizio	1.5	0	1.5	1.05
Condizione 1	0	1	0	0
Neve	0	0	0.75	1.5

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$M_{sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	388.35	17.53	101.3	2750	27.15	V
1	1/8	300.57	141.58	468.38	2750	5.87	V
1	1/4	200.38	242.71	796.44	2750	3.45	V
1	3/8	100.19	303.39	994.32	2750	2.77	V
1	1/2	0	323.61	1060.36	2750	2.59	V
1	5/8	-100.19	303.39	994.32	2750	2.77	V
1	3/4	-200.38	242.71	796.44	2750	3.45	V
1	7/8	-300.57	141.58	468.38	2750	5.87	V
1	Finale	-377.18	33.31	135.94	2750	20.23	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	67.5	3608.87	53.47	V
1	1/8	545.04	3608.87	6.62	V
1	1/4	934.36	3608.87	3.86	V
1	3/8	1167.94	3608.87	3.09	V
1	1/2	1245.81	3608.87	2.9	V
1	5/8	1167.94	3608.87	3.09	V
1	3/4	934.36	3608.87	3.86	V
1	7/8	545.04	3608.87	6.62	V
1	Finale	128.24	3608.87	28.14	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
 $V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1495.03	2855.02	1.91	V
1	1/8	1157.1	2855.02	2.47	V
1	1/4	771.4	2855.02	3.7	V
1	3/8	385.7	2855.02	7.4	V
1	1/2	0	100	100	V
1	5/8	385.7	2855.02	7.4	V
1	3/4	771.4	2855.02	3.7	V
1	7/8	1157.1	2855.02	2.47	V
1	Finale	1452.04	2855.02	1.97	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{Sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 2 - SOLAIO 12 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 12

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa,Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3562.5	0	appoggio	appoggio

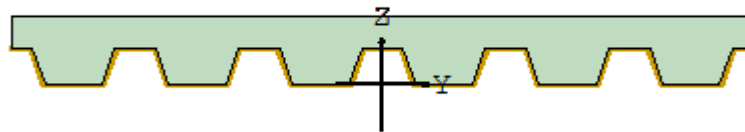
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

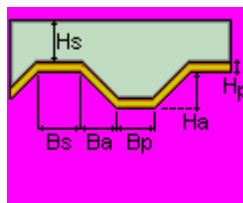
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3562.5

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/25  
 Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400  
 Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25 Resistenza  
 caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30 Modulo di elasticità  
 normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30000.0 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 11.33  
 Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540  
 Fattore di confidenza : 1  
 Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3  
 Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1  
 Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275  
 Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430  
 Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255  
 Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410  
 Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 228 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 228 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 57 daN/m
<b>q</b>	<b>= 57 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-228
ESERCIZIO	1	0	-57
Condizione 1	1	0	-750.09
Neve	1	0	-153.9

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO				
	C.d.C. num.			
	1	2	3	4
Permanenti strutturali	1.3	0	1.3	1.3
Permanenti non strutturali	1.5	0	1.5	1.5
Carico esercizio	1.5	0	1.5	1.05
Condizione 1	0	1	0	0
Neve	0	0	0.75	1.5

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione

$V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$M_{sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	418.44	36.74	150.25	2750	18.3	V
1	1/8	331.51	172.23	568.81	2750	4.83	V
1	1/4	221.01	295.25	968.6	2750	2.84	V
1	3/8	110.5	369.06	1209.52	2750	2.27	V
1	1/2	0	393.67	1289.91	2750	2.13	V
1	5/8	-110.5	369.06	1209.52	2750	2.27	V
1	3/4	-221.01	295.25	968.6	2750	2.84	V
1	7/8	-331.51	172.23	568.81	2750	4.83	V
1	Finale	-418.44	36.74	150.25	2750	18.3	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]  
 $M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	141.45	3608.87	25.51	V
1	1/8	663.03	3608.87	5.44	V
1	1/4	1136.62	3608.87	3.18	V
1	3/8	1420.78	3608.87	2.54	V
1	1/2	1515.5	3608.87	2.38	V
1	5/8	1420.78	3608.87	2.54	V
1	3/4	1136.62	3608.87	3.18	V
1	7/8	663.03	3608.87	5.44	V
1	Finale	141.45	3608.87	25.51	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
 $V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1610.86	2855.02	1.77	V
1	1/8	1276.21	2855.02	2.24	V
1	1/4	850.81	2855.02	3.36	V
1	3/8	425.4	2855.02	6.71	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	425.4	2855.02	6.71	V
1	3/4	850.81	2855.02	3.36	V
1	7/8	1276.21	2855.02	2.24	V
1	Finale	1610.86	2855.02	1.77	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

## Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{Sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

## - IMPALCATO Piano 2 - SOLAIO 13 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 13

### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3420	0	appoggio	appoggio

### Caratteristiche aste

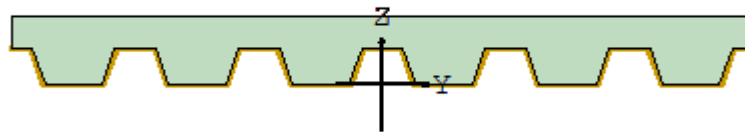
La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3420

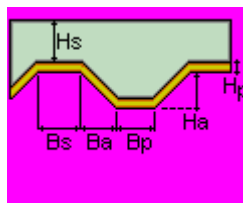
### Caratteristiche della sezione trasversale





La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm}$ ;  
 $H_s = 50 \text{ mm}$ ;  
 $B_a = 20 \text{ mm}$ ;  
 $H_a = 55 \text{ mm}$ ;  
 $B_p = 89 \text{ mm}$ ;  
 $H_p = 1.25 \text{ mm}$ .



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/25

Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25 Resistenza  
 caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30 Modulo di elasticità normale

$E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30000.0 Fattore di confidenza : 1

Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 11.33

Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3

Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430

Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255

Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410

Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 228 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 228 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 57 daN/m
<b>q</b>	<b>= 57 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-228
ESERCIZIO	1	0	-57
Condizione 1	1	0	-750.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

<b>Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

<b>Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso

Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]

n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso

Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$M_{sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	400.76	35.27	144.12	2750	19.08	V
1	1/8	318.25	158.73	524.57	2750	5.24	V
1	1/4	212.17	272.1	892.75	2750	3.08	V
1	3/8	106.08	340.13	1114.72	2750	2.47	V
1	1/2	0	362.8	1188.78	2750	2.31	V
1	5/8	-106.08	340.13	1114.72	2750	2.47	V
1	3/4	-212.17	272.1	892.75	2750	3.08	V
1	7/8	-318.25	158.73	524.57	2750	5.24	V
1	Finale	-394.55	44.55	168.81	2750	16.29	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]  
 $M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	106.62	3608.87	33.85	V
1	1/8	479.79	3608.87	7.52	V
1	1/4	822.5	3608.87	4.39	V
1	3/8	1028.13	3608.87	3.51	V
1	1/2	1096.67	3608.87	3.29	V
1	5/8	1028.13	3608.87	3.51	V
1	3/4	822.5	3608.87	4.39	V
1	7/8	479.79	3608.87	7.52	V
1	Finale	134.68	3608.87	26.8	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Sez. : sezione  
 $V_{sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
 $V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1211.4	2855.02	2.36	V
1	1/8	961.99	2855.02	2.97	V
1	1/4	641.33	2855.02	4.45	V
1	3/8	320.66	2855.02	8.9	V
1	1/2	0	100	100	V
1	5/8	320.66	2855.02	8.9	V
1	3/4	641.33	2855.02	4.45	V
1	7/8	961.99	2855.02	2.97	V
1	Finale	1192.65	2855.02	2.39	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 2 - SOLAIO 14 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 14

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3310	0	appoggio	appoggio

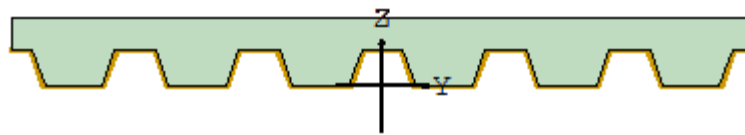
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

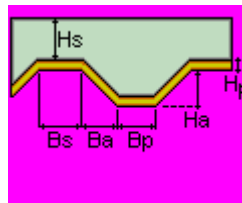
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3310

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/25

Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30

Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30000.0

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 11.33

Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3

Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430

Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255

Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410

Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG	= 15.72 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 15.72 daN/m</b>
Peso proprio getto CLS	= 232.43 daN/m
Carichi Permanenti Portati	= 0 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 232.43 daN/m</b>

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale	= 248.15 daN/m
<b>g1</b>	<b>= 248.15 daN/m</b>
Carichi Permanenti Portati	= 228 daN/m
<b>g2</b>	<b>= 228 daN/m</b>

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate	= 57 daN/m
<b>q</b>	<b>= 57 daN/m</b>

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-228
ESERCIZIO	1	0	-57
Condizione 1	1	0	-750.09

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

<b>Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

<b>Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO</b>		
	C.d.C. num.	
	1	2
Permanenti strutturali	1.3	0
Permanenti non strutturali	1.5	0
Carico esercizio	1.5	0
Condizione 1	0	1

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]  
M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]



$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	M <sub>Sd</sub>	$\sigma_{id}$	f <sub>yd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	380.91	43.12	163.28	2750	16.84	V
1	1/8	308.01	148.68	491.65	2750	5.59	V
1	1/4	205.34	254.88	836.32	2750	3.29	V
1	3/8	102.67	318.6	1044.18	2750	2.63	V
1	1/2	0	339.84	1113.54	2750	2.47	V
1	5/8	-102.67	318.6	1044.18	2750	2.63	V
1	3/4	-205.34	254.88	836.32	2750	3.29	V
1	7/8	-308.01	148.68	491.65	2750	5.59	V
1	Finale	-387.11	34.14	139.39	2750	19.73	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

M<sub>Sd</sub> : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

M<sub>Rd</sub> : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	M <sub>Sd</sub>	M <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	130.35	3608.87	27.69	V
1	1/8	449.43	3608.87	8.03	V
1	1/4	770.44	3608.87	4.68	V
1	3/8	963.06	3608.87	3.75	V
1	1/2	1027.26	3608.87	3.51	V
1	5/8	963.06	3608.87	3.75	V
1	3/4	770.44	3608.87	4.68	V
1	7/8	449.43	3608.87	8.03	V
1	Finale	103.19	3608.87	34.97	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

V<sub>Sd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

V<sub>Rd</sub> : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

Fs : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	V <sub>Sd</sub>	V <sub>Rd</sub>	Fs	Esito
1	Iniziale	1151.39	2855.02	2.48	V
1	1/8	931.05	2855.02	3.07	V
1	1/4	620.7	2855.02	4.6	V
1	3/8	310.35	2855.02	9.2	V
1	1/2	0	100	100	V
1	5/8	310.35	2855.02	9.2	V
1	3/4	620.7	2855.02	4.6	V
1	7/8	931.05	2855.02	3.07	V
1	Finale	1170.14	2855.02	2.44	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

V<sub>p,Sd</sub> : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]

$V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

### Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

### - IMPALCATO Piano 2 - SOLAIO 15 - Nome Sezione: SLG\_LG55(1)

Sigla del solaio : Schema STC 15

#### Caratteristiche nodi

I dati seguenti riportano tutte le caratteristiche relative ai nodi che definiscono la struttura:

Nodo : numerazione del nodo della sottostruttura solaio;  
 Ascissa, Quota : coordinate del nodo secondo il sistema di riferimento globale cartesiano [mm];  
 Vincolo esterno f1 : descrizione del vincolo esterno in fase 1.  
 Vincolo esterno f2 : descrizione del vincolo esterno in fase d'esercizio.

Nodo	Ascissa	Quota	Vincolo esterno f1	Vincolo esterno f2
1	0	0	appoggio	appoggio
2	3433.7	0	appoggio	appoggio

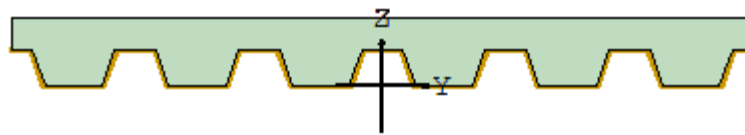
#### Caratteristiche aste

La tabella seguente riporta tutte le caratteristiche relative alle aste della struttura:

Asta : numerazione;  
 Nodo Ini. : nodo iniziale;  
 Nodo Fin. : nodo finale;  
 lunghezza : lunghezza teorica (nodo-nodo) [mm].

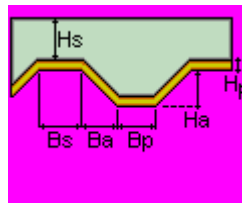
Asta	Nodo ini.	Nodo fin.	lunghezza
1	1	2	3433.7

#### Caratteristiche della sezione trasversale



La sezione trasversale è larga 114cm; essa è composta da un profilato di lamiera grecata sul quale viene effettuato un getto in calcestruzzo armato; di seguito sono riportate le caratteristiche geometriche:

$B_s = 61 \text{ mm};$   
 $H_s = 50 \text{ mm};$   
 $B_a = 20 \text{ mm};$   
 $H_a = 55 \text{ mm};$   
 $B_p = 89 \text{ mm};$   
 $H_p = 1.25 \text{ mm}.$



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### Calcestruzzo per getti in opera.

Classe : C20/25

Peso proprio cls armato [ $\text{daN/m}^3$ ] : 2400

Resistenza caratteristica cubica  $R_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 25

Resistenza caratteristica cilindrica  $f_{ck}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30

Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 30000.0

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di calcolo del cls compresso  $f_{cd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 11.33

Resistenza di calcolo del cls teso  $f_{ctd}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 1.03

### Acciaio per barre di armatura.

Classe : B450c

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 450

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 540

Fattore di confidenza : 1

Resistenza di Calcolo  $f_d$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 391.3

Modulo elastico : 210000  $\text{N/mm}^2$

### Acciaio per carpenteria.

Classe : Acciaio1

Tensione caratteristica di snervamento  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 275

Tensione caratteristica di rottura  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 430

Tensione caratteristica di snervamento ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_y$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 255

Tensione caratteristica di rottura ( $t > 40 \text{ mm}$ )  $f_t$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 410

Modulo di elasticità normale  $E_{cm}$  [ $\text{N/mm}^2$ ] : 210000

## ANALISI DEI CARICHI

Analisi dei carichi agenti su una fascia larga : 114 cm.

### Carichi permanenti - Fase 1

g1 : carichi permanenti strutturali  
 g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio profilato LG = 15.72 daN/m  
**g1 = 15.72 daN/m**

Peso proprio getto CLS = 232.43 daN/m  
 Carichi Permanenti Portati = 0 daN/m  
**g2 = 232.43 daN/m**

### Carichi permanenti - Fase 2

g1 : carichi permanenti strutturali  
 g2 : carichi permanenti non strutturali

Peso proprio sezione trasversale = 248.15 daN/m  
**g1 = 248.15 daN/m**

Carichi Permanenti Portati = 228 daN/m  
**g2 = 228 daN/m**

### Carichi esercizio - Fase 2

q : carichi esercizio sulle campate

carichi esercizio sulle campate = 57 daN/m  
**q = 57 daN/m**

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
 Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-15.72
Permanenti non strutturali	1	0	-232.43

### Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2

Nella tabella successiva sono riportate le aste della struttura e per ognuna di esse sono stati elencati i carichi lineari distribuiti nelle direzioni X e Z del sistema globale.

Qx : Carico sull'asta in direzione X [daN/m]  
 Qz : Carico sull'asta in direzione Z [daN/m]

Nome Azione	Asta	Qx	Qz
Permanenti strutturali	1	0	-248.15
Permanenti non strutturali	1	0	-228
ESERCIZIO	1	0	-57
Condizione 1	1	0	-750.09
Neve	1	0	-153.9

## COMBINAZIONI DI CARICO

Le combinazioni di carico considerate sono le seguenti :

Fase 1 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO	
	C.d.C. num.
	1
Permanenti strutturali	1
Permanenti non strutturali	1

Fase 2 - s.l.u. - COMBINAZIONI CARICO				
	C.d.C. num.			
	1	2	3	4
Permanenti strutturali	1.3	0	1.3	1.3
Permanenti non strutturali	1.5	0	1.5	1.5
Carico esercizio	1.5	0	1.5	1.05
Condizione 1	0	1	0	0
Neve	0	0	0.75	1.5

I risultati delle verifiche si riferiscono ad una fascia larga : 114 cm  
Metodo di verifica: Stati Limite.

## ARMATURA LONGITUDINALE

L'armatura longitudinale di base all'estradosso ha le seguenti caratteristiche:

diametro : 8 mm  
interasse : 250 mm  
copriferro netto: 30 mm

L'armatura da aggiungere a quella di base è riferita ad una fascia di solaio larga 1140 mm ed ha le seguenti caratteristiche nelle varie sezioni :  
copriferro netto per armatura aggiunta all'intradosso: 30 mm

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione  
n. Estr: numero di tondini aggiunti all'estradosso  
Fi Estr: diametro tondini aggiunti all'estradosso [mm]  
n. Intr: numero di tondini aggiunti all'intradosso  
Fi Intr: diametro tondini aggiunti all'intradosso [mm]

N.Elem.	Sez.	n. Estr	Fi Estr	n. Int	Fi Intr
1	Iniziale	-	-	6	8
1	1/8	-	-	6	8
1	1/4	-	-	6	8
1	3/8	-	-	6	8
1	1/2	-	-	6	8
1	5/8	-	-	6	8
1	3/4	-	-	6	8
1	7/8	-	-	6	8
1	Finale	-	-	6	8

### Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1

N.Elem. : numero elemento  
Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]

$\sigma_{id}$  : Tensione ideale di calcolo [daN/cm<sup>2</sup>]

$f_{yd}$  : Valore di progetto della tensione di snervamento dell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$M_{Sd}$	$\sigma_{id}$	$f_{yd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	402.46	35.41	144.71	2750	19	V
1	1/8	319.52	160	528.74	2750	5.2	V
1	1/4	213.02	274.29	899.91	2750	3.06	V
1	3/8	106.51	342.86	1123.66	2750	2.45	V
1	1/2	0	365.72	1198.32	2750	2.29	V
1	5/8	-106.51	342.86	1123.66	2750	2.45	V
1	3/4	-213.02	274.29	899.91	2750	3.06	V
1	7/8	-319.52	160	528.74	2750	5.2	V
1	Finale	-402.46	35.41	144.71	2750	19	V

### Verifiche SLU - Flessione - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNcm]

$M_{Rd}$  : Valore di progetto del momento resistente della sezione composta lamiera grecata-clsa [daNcm]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$M_{Sd}$	$M_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	136.33	3608.87	26.47	V
1	1/8	615.95	3608.87	5.86	V
1	1/4	1055.92	3608.87	3.42	V
1	3/8	1319.9	3608.87	2.73	V
1	1/2	1407.9	3608.87	2.56	V
1	5/8	1319.9	3608.87	2.73	V
1	3/4	1055.92	3608.87	3.42	V
1	7/8	615.95	3608.87	5.86	V
1	Finale	136.33	3608.87	26.47	V

### Verifiche SLU - Taglio - Fase 2

N.Elem. : numero elemento

Sez. : sezione

$V_{Sd}$  : Valore di progetto della forza di taglio sollecitante [daN]

$V_{Rd}$  : Valore di progetto della forza di taglio resistente [daN]

$F_s$  : fattore di sicurezza

Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	Sez.	$V_{Sd}$	$V_{Rd}$	$F_s$	Esito
1	Iniziale	1549.34	2855.02	1.84	V
1	1/8	1230.07	2855.02	2.32	V
1	1/4	820.05	2855.02	3.48	V
1	3/8	410.02	2855.02	6.96	V
1	1/2	0	2855.02	100	V
1	5/8	410.02	2855.02	6.96	V
1	3/4	820.05	2855.02	3.48	V
1	7/8	1230.07	2855.02	2.32	V
1	Finale	1549.34	2855.02	1.84	V

### Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2

$V_{p,Sd}$  : Valore di progetto della forza sollecitante [kN]  
 $V_{p,Rd}$  : Valore di progetto della resistenza a punzonamento [kN]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

$V_{p,Sd}$	$V_{p,Rd}$	$F_s$	Esito
2	13.33	6.67	V

## Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2

N.Elem. : numero elemento  
 Comb. : tipo di combinazione a cui la verifica è riferita  
 Sez. : sezione  
 $M_{Sd}$  : Valore di progetto del momento sollecitante [daNm]  
 $w_d$  : valore di calcolo della fessura [mm]  
 $w_{lim}$  : valore limite della fessura [mm]  
 $F_s$  : fattore di sicurezza  
 Esito della verifica : V = verificato; NV = Non verificato

N.Elem.	COMB.	Sez.	$M_{Sd}$	$w_d$	$w_{lim}$	$F_s$	Esito
1	Freq.	Iniziale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Iniziale	0	0	0.2	100	V
	Freq.	Finale	0	0	0.3	100	V
	Q. Perm.	Finale	0	0	0.2	100	V

## 1.2 ALLEGATO B - (Scheda Sintetica NTC).

### DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Oggetto :

### CRITERI GENERALI DI VERIFICA E RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa : D.M. 17/01/2018 "Norme Tecniche per le Costruzioni"  
 Struttura : Nuova  
 Vita nominale : 50  
 Tipo di opera : Opere ordinarie  
 Classe d'uso : IV  
 Vita di riferimento : 100  
 Approccio Verifiche GEO : Approccio 2

### Analisi dei Carichi

#### Peso dei materiali strutturali:

#### **b - Calcestruzzo**

Cls1 - Peso Specifico 2500.00 daN/m<sup>3</sup>

#### **c - Acciaio per carpenteria.**

Acciaio1 - Peso Specifico 7850.00 daN/m<sup>3</sup>

#### Pesi propri unitari - G1:

Impalcato	Solai [daN/m <sup>2</sup> ]	Balconi [daN/m <sup>2</sup> ]	Scale [daN/m <sup>2</sup> ]
Fondazione	-	-	-

<b>Piano 1</b>	218	-	-
<b>Piano 2</b>	218	-	-

- Analisi dei Carichi -

**Piano 1**

**Solai**

**Tipologia solaio prevalente: SLG\_LG55(1)( LAMIERA GRECATA COLLABORANTE )**

Peso proprio lamiera grecata 13.8 daN/m<sup>2</sup>  
 Peso proprio calcestruzzo armato 204.0 daN/m<sup>2</sup>

**Peso Proprio Solaio: 218 daN/m<sup>2</sup>**

**Piano 2**

**Solai**

**Tipologia solaio prevalente: SLG\_LG55(1)( LAMIERA GRECATA COLLABORANTE )**

Peso proprio lamiera grecata 13.8 daN/m<sup>2</sup>  
 Peso proprio calcestruzzo armato 204.0 daN/m<sup>2</sup>

**Peso Proprio Solaio: 218 daN/m<sup>2</sup>**

**Carichi Permanenti - G2:**

<b>Impalcato</b>	<b>Solai [daN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Balconi [daN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Scale [daN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Influenza Tramezzi [daN/m<sup>2</sup>]</b>	<b>Tamponature [daN/m]</b>
<b>Fondazione</b>	150	150	150	100	240
<b>Piano 1</b>	150	150	150	100	240
<b>Piano 2</b>	200	200	200	0	0

- Analisi dei Carichi -

**Fondazione**

**Influenza Tramezzi**

Il peso proprio degli elementi divisori interni viene ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito come definito dal punto 3.1.3.1 - Elementi divisori interni (D.M. 17/01/2018)

**Tamponature**

**Tipologia tamponatura prevalente: Tamp\_Default (Utente)**

**Peso proprio tamponatura: 80.0 daN/m<sup>2</sup>**

**Piano 1**

**Solai**

**Tipologia solaio prevalente:** Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di solaio adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

**Influenza Tramezzi**

Il peso proprio degli elementi divisori interni viene ragguagliato ad un carico permanente portato uniformemente distribuito come definito dal punto 3.1.3.1 - Elementi divisori interni (D.M. 17/01/2018)

**Tamponature**

**Tipologia tamponatura prevalente: Tamp\_Default (Utente)**

**Peso proprio tamponatura: 80.0 daN/m<sup>2</sup>**



**Piano 2**

**Solai**

**Tipologia solaio prevalente:** Il carico permanente non strutturale G2 deriva dall'analisi della tipologia di solaio adottata in fase di progettazione e descritta nei relativi elaborati

**Carichi Variabili - Q:**

Le intensità assunte per i carichi variabili verticali ripartiti sono riportate nella seguente tabella:

Impalcato	Carichi d'esercizio [daN/m <sup>2</sup> ]		
	Solai	Balconi	Scale
Fondazione	600	0	0
Piano 1	600	0	0
Piano 2	50	0	0

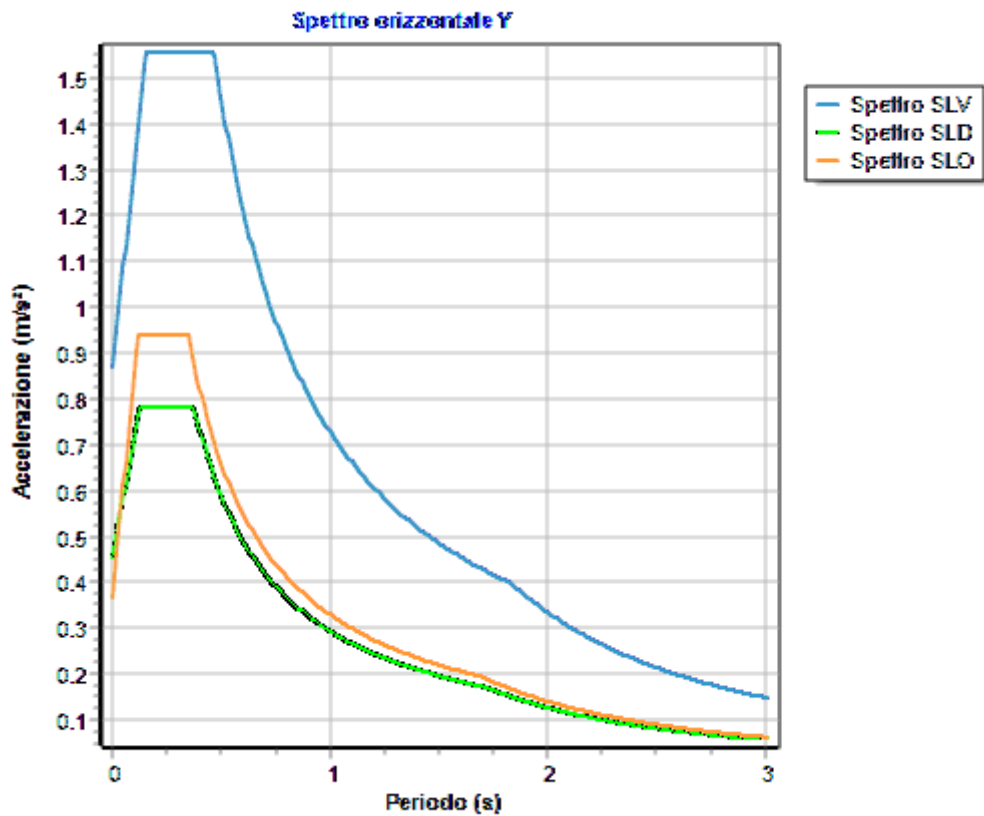
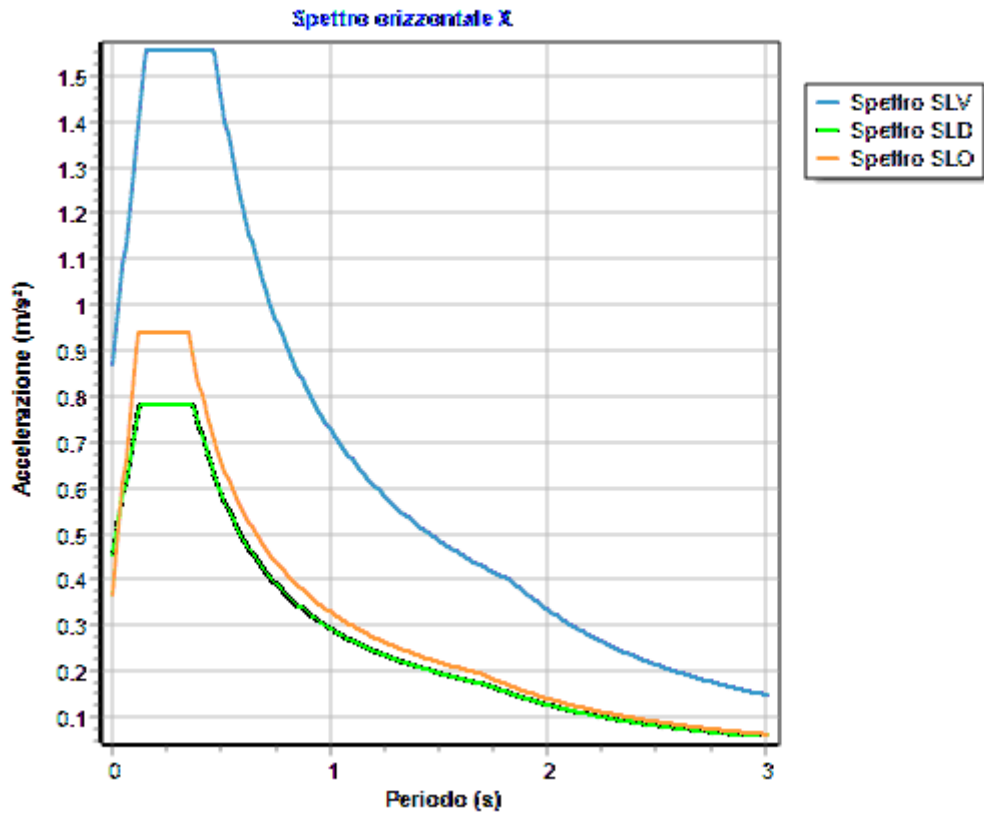
**CLASSE DI DUTTILITA': Non dissipativa**

**Azione Sismica**

Comune : Via Privata Leone da Perego 34, 20162 Milan Milan, Italy  
 Latitudine : 45.5257°  
 Longitudine : 9.1914°  
 Suolo di fondazione : C  
 Categoria topografica : T1  
 Coeff. smorz. viscoso : 0.05

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale							
	SLV		SLC		SLD		SLO	
Tempo di ritorno	949		1950		101		60	
Accelerazione sismica	0.059		0.070		0.031		0.025	
Coefficiente Fo	2.690		2.751		2.577		2.555	
Periodo T <sub>c</sub> *	0.299		0.312		0.216		0.195	
Coefficiente S <sub>s</sub>	1.50		1.50		1.50		1.50	
Coefficiente di amplificazione topografica St	1.00		1.00		1.00		1.00	
Prodotto S <sub>s</sub> · St	1.50		1.50		1.50		1.50	
Periodo T <sub>B</sub>	0.16		0.16		0.13		0.12	
Periodo T <sub>C</sub>	0.47		0.48		0.38		0.35	
Periodo T <sub>D</sub>	1.84		1.88		1.72		1.70	
	x	y	x	y	x	y	x	y
Coefficiente η	0.667	0.667	1.000	1.000	*	*	*	*

\* η pari a 1 per gli spostamenti e 2/3 per le sollecitazioni.



Fattore di comportamento direzione x (qx) : 1.50

Calcolato considerando i seguenti parametri:

Tipo Struttura : C.A.  
 Regolarità in elevazione : SI  
 Regolarità in pianta : SI  
 Kr : 0.00  
 Tipologia Edificio : Strutture a telaio ad un piano  
 $\alpha_u / \alpha_l$  : 0.00  
 Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste  
 Modalità di collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai  
 $\alpha_0$  : 0.00  
 Kw : 0.00

Fattore di comportamento direzione y (qy) : 1.50

Calcolato considerando i seguenti parametri:

Tipo Struttura : C.A.  
 Regolarità in elevazione : SI  
 Regolarità in pianta : SI  
 Kr : 0.00  
 Tipologia Edificio : Strutture a telaio ad un piano  
 $\alpha_u / \alpha_l$  : 0.00  
 Tipologia Strutturale : Strutture a telaio, a pareti accoppiate, miste  
 Modalità di collasso : Strutture a telaio e miste equivalenti a telai  
 $\alpha_0$  : 0.00  
 Kw : 0.00

Fattore di comportamento direzione z (qz) : 1.50

### RIEPILOGO MODI DI VIBRARE

Periodo [s]	Gamma	Coeff.MasseX	Coeff.MasseY	Coeff.MasseZ	Coeff.MasseRX	Coeff.MasseRY	Coeff.MasseRZ
<b>0.383</b>	11.08	23.43	2.05	0.01	0.00	0.00	10.71
<b>0.290</b>	4.51	3.88	16.83	0.01	0.00	0.00	21.15
<b>0.187</b>	6.18	0.02	7.29	0.31	0.00	0.00	30.88
<b>0.186</b>	4.84	0.03	4.47	0.46	0.00	0.00	15.95
<b>0.062</b>	-13.07	32.59	16.05	0.00	0.00	0.00	0.09
<b>0.061</b>	11.50	25.20	35.30	0.02	0.00	0.00	0.04
<b>0.057</b>	5.53	2.03	5.83	0.18	0.00	0.00	2.40

**VERIFICHE SLD** : **ESEGUITE**

Verifica spostamenti : ESEGUITA  
 Valore limite drp : 0.0050  
 Verifica resistenza : ESEGUITA

**VERIFICHE SLO** : **ESEGUITE**

Verifica spostamenti : ESEGUITA  
 Valore limite drp : 0.0033

### MATERIALI

Materiale	Tipo	Classe	Normativa
Cls1	Calcestruzzo	C25/30	-
Barrel	Acciaio per C.A.	B450C	-
Acciaio1	Acciaio per carpenteria	S275	UNI EN 10025-2

**TIPO DI ANALISI SVOLTA:**

ANALISI ORIZZONTALE DINAMICA LINEARE

**ORIGINE E CARATTERISTICHE DEI CODICI DI CALCOLO**

Titolo : FaTA e-version  
Autore : Stacec s.r.l.  
Produttore : Stacec s.r.l.  
Versione : 36.0.3  
Numero di licenza : S/2612-D/2830  
Intestata a : Cervarolo Ing. Giuseppe

### 1.3 ALLEGATO C - (Regolarità Strutturale)

#### Regolarità in pianta.

a) la distribuzione di masse e rigidezze è approssimativamente simmetrica rispetto a due direzioni ortogonali e la forma in pianta è compatta, ossia il contorno di ogni orizzontamento è convesso; il requisito può ritenersi soddisfatto, anche in presenza di rientranze in pianta, quando esse non influenzano significativamente la rigidezza nel piano dell'orizzontamento e, per ogni rientranza, l'area compresa tra il perimetro dell'orizzontamento e la linea convessa circoscritta all'orizzontamento non supera il 5% dell'area dell'orizzontamento:

Num. : numero rientranza;  
 Piano : piano dove è presente la rientranza;  
 Area : area dell'orizzontamento del piano della rientranza;  
 Area Rient. : area della singola rientranza;  
 Perc. : percentuale della singola rientranza rispetto all'orizzontamento di riferimento;  
 Esito Rient. : esito del controllo con il valore limite (5% dell'area dell'orizzontamento)

Num.	Piano	Area [m <sup>2</sup> ]	Area Rient. [m <sup>2</sup> ]	Perc. [%]	Esito Rient.
1	1	87.9	0.1	0.1	SI
2	2	87.9	0.1	0.1	SI

$\Delta$ Rig X : distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione X;  
 $\Delta$ Rig Y : distanza tra centro delle rigidezze e centro geometrico del piano in direzione Y;  
 $\Delta$ Masse X : distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione X;  
 $\Delta$ Masse Y : distanza tra centro delle masse e centro geometrico del piano in direzione Y;  
 Esito Rig : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze  
 Esito Masse : esito del controllo con il valore limite (10% dell'ingombro nelle due direzioni) per le rigidezze

Piano Reale	$\Delta$ Rig X [cm]	$\Delta$ Rig Y [cm]	$\Delta$ Masse X [cm]	$\Delta$ Masse Y [cm]	Esito Rig	Esito Masse
PR 1	296.02	482.81	83.45	482.81	X = NV; Y = NV	X = V; Y = V
PR 2	326.22	123.38	63.62	123.38	X = NV; Y = V	X = V; Y = V

Esito: NO

---

b) il rapporto tra i lati del rettangolo circoscritto alla pianta di ogni orizzontamento è inferiore a 4:

Il rapporto tra i lati del rettangolo risulta pari a: 3.22

Esito: SI

---

c) ciascun orizzontamento ha una rigidezza nel proprio piano tanto maggiore della corrispondente rigidezza degli elementi strutturali verticali da potersi assumere che la sua deformazione in pianta influenzi in modo trascurabile la distribuzione delle azioni sismiche tra questi ultimi e ha resistenza sufficiente a garantire l'efficacia di tale distribuzione:

Esito: NO

---

#### Regolarità in altezza.

d) tutti i sistemi resistenti alle azioni orizzontali si estendono per tutta l'altezza della costruzione o, se sono presenti parti aventi differenti altezze, fino alla sommità della rispettiva parte dell'edificio:

Esito: SI

---

e) massa e rigidezza rimangono costanti o variano gradualmente, senza bruschi cambiamenti, dalla base alla sommità della costruzione (le variazioni di massa da un orizzontamento all'altro non superano il 25%, la rigidezza non si riduce da un orizzontamento a quello sovrastante più del 30% e non aumenta più del 10%); ai fini della rigidezza si possono considerare

regolari in altezza strutture dotate di pareti o nuclei in c.a. o di pareti e nuclei in muratura di sezione costante sull'altezza o di telai controventati in acciaio, ai quali sia affidato almeno il 50% dell'azione sismica alla base:

- $\Delta$ Masse : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore delle masse
- $\Delta$ Rig X : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione X
- $\Delta$ Rig Y : variazione massima rispetto al piano inferiore e superiore della rigidezza in direzione Y
- $\Delta$ Esito Masse : esito sul controllo della variazione delle masse
- $\Delta$ Esito Rig X : esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione X
- $\Delta$ Esito Rig Y : esito sul controllo della variazione delle rigidezze in direzione Y

Piano Reale	$\Delta$ Masse [%]	$\Delta$ Rig X [%]	$\Delta$ Rig Y [%]	Esito Masse	Esito Rig X	Esito Rig Y
PR 1	58.42	44.89	38.88	NO	NO	NO
PR 2	140.52	0.00	0.00	NO	SI	SI

Esito: NO

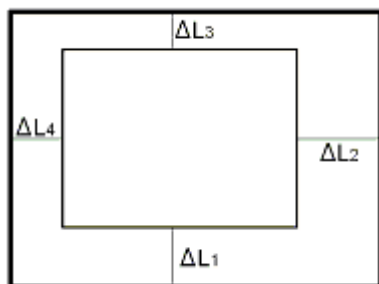
f) il rapporto tra la capacità e la domanda allo SLV non è significativamente diverso, in termini di resistenza, per orizzontamenti successivi (tale rapporto, calcolato per un generico orizzontamento, non deve differire più del 30% dall'analogo rapporto calcolato per l'orizzontamento adiacente); può fare eccezione l'ultimo orizzontamento di strutture intelaiate di almeno tre orizzontamenti:

- Res. Eff : resistenza a taglio effettiva del piano
- Res. Rich. X : resistenza a taglio richiesta in direzione X
- Res. Rich. Y : resistenza a taglio richiesta in direzione Y
- Var. Rapp. : variazione massima del rapporto tra Res. Eff. e Res. Rich. per piano

Piano	Res. Eff [daN]	Res. Rich. X [daN]	Res. Rich. Y [daN]	Var. Rapp. [%]
Piano 1	1813566.42	21892.40	3531.10	350.36
Piano 2	1813566.42	4514.51	784.05	77.80

Esito: NO

g) eventuali restringimenti della sezione orizzontale della costruzione avvengano con continuità da un orizzontamento al successivo; oppure avvengano in modo che il rientro di un orizzontamento non superi il 10% della dimensione corrispondente all'orizzontamento immediatamente sottostante, né il 30% della dimensione corrispondente al primo orizzontamento. Fa eccezione l'ultimo orizzontamento di costruzioni di almeno quattro orizzontamenti, per il quale non sono previste limitazioni di restringimento:



- $\Delta$ L1 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
- $\Delta$ L2 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
- $\Delta$ L3 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);
- $\Delta$ L4 : rientro rispetto al piano di confronto (segno negativo se rientro);

Rientri rispetto al piano inferiore						
Piano	$\Delta$ L1 [cm]	$\Delta$ L2 [cm]	$\Delta$ L3 [cm]	$\Delta$ L4 [cm]	Val Lim. X	Val Lim. Y

					[cm]	[cm]
<b>Fondazione</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	677.00	2178.00
<b>Piano 1</b>	0.00	-100.00	-100.00	0.00	547.00	1978.00
<b>Piano 2</b>	0.00	0.00	0.00	0.00	547.00	1978.00

Esito: NO

### Tipologia strutturale.

Struttura mista equivalente a telai

- *strutture miste telaio-pareti*, nelle quali la resistenza alle azioni verticali è affidata prevalentemente ai telai, la resistenza alle azioni orizzontali è affidata in parte ai telai ed in parte alle pareti, singole o accoppiate; se più del 50% dell'azione orizzontale è assorbita dai telai si parla di strutture miste equivalenti a telai, altrimenti si parla di strutture miste equivalenti a pareti.

Azione. Vert. : sforzo normale agente a carichi verticali (NG1+NG2+NQ)  
 Res. Or. : resistenza orizzontale a taglio degli elementi

	<b>Pilastr</b>		<b>Pareti</b>	
<b>Piano</b>	<b>Res. Or.</b> [daN]	<b>Azione Vert.</b> [daN]	<b>Res. Or.</b> [daN]	<b>Azione Vert.</b> [daN]
<b>Piano 1</b>	2835758.40	166949.56	0.00	0.00
<b>Piano 2</b>	2835758.40	48807.53	0.00	0.00

Rig. X : rigidezza di piano in direzione X  
 Rig. Y : rigidezza di piano in direzione Y  
 Jr : rigidezza torsionale di piano  
 r/Ls : rapporto tra i raggi giratori delle rigidezze e delle masse

<b>Piano Reale</b>	<b>Rig. X</b> [daN/cm]	<b>Rig. Y</b> [daN/cm]	<b>Jr [daNcm]</b>	<b>r<sup>2</sup>/Ls<sup>2</sup></b>
<b>PR 1</b>	97239.21	161797.61	6019979123 4.63	1.04
<b>PR 2</b>	53588.46	98884.38	4838047922 1.76	1.36

### Effetto delle imperfezioni strutture in acciaio (par. 4.2.3.5).

Gli effetti delle imperfezioni non sono trascurabili in base alla formula (4.2.3).

$$Hed \geq 0.15 Qed$$

La verifica verrà effettuata controllando il rapporto Hed/Qed.

Hed : somma delle reazioni orizzontali alla base delle colonne del piano considerato per effetto dei carichi orizzontali  
 Qed : carico verticale complessivamente agente alla base delle colonne del piano considerato

<b>Piano</b>	<b>HedX [daN]</b>	<b>HedY [daN]</b>	<b>QedX [daN]</b>	<b>QedY [daN]</b>	<b>HedX/QedX</b>	<b>HedY/QedY</b>
<b>Piano 1</b>	17516.62	2153.19	162113.41	162113.41	0.1080	0.0130
<b>Piano 2</b>	3044.60	357.78	48746.57	48746.57	0.0620	0.0070

### Calcolo parametri per non linearità (par. 7.3.1).

Le non linearità geometriche possono essere trascurate in base al paragrafo (7.3.1)

$$\theta = P d_r / V h \leq 0.1$$

I risultati per i vari piani sono i seguenti:

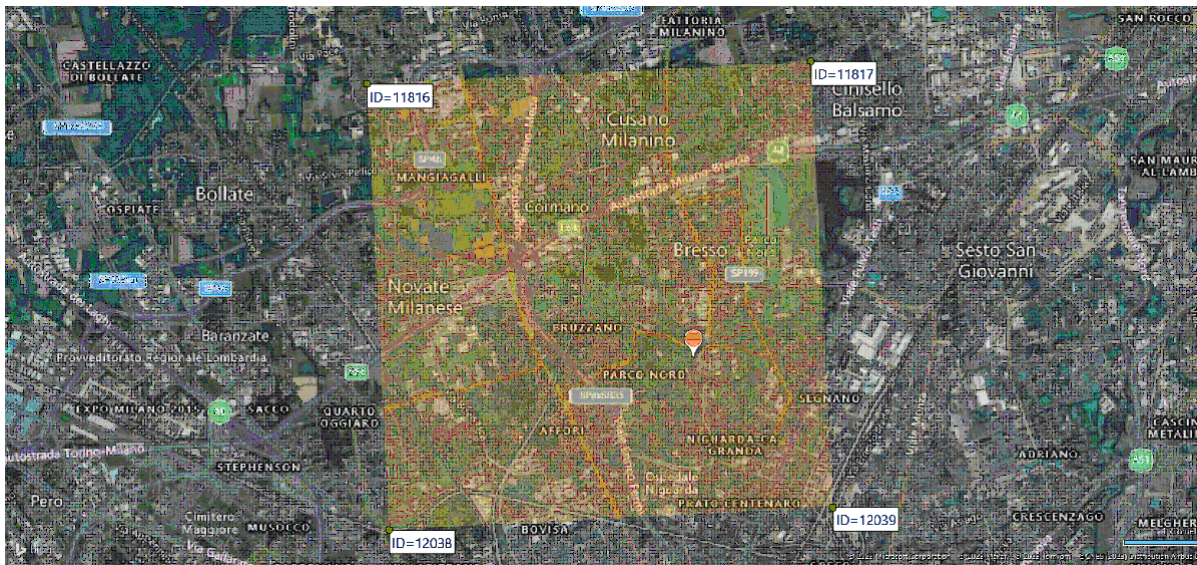
**P** : carico verticale totale della parte di struttura sovrastante l'orizzontamento in esame  
**dx** : spostamento orizzontale medio d'interpiano in direzione x  
**dy** : spostamento orizzontale medio d'interpiano in direzione y  
**Vx** : forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione x  
**Vy** : forza orizzontale totale in corrispondenza dell'orizzontamento in esame in direzione y  
**h** : distanza tra l'orizzontamento in esame e quello immediatamente sottostante  
**θx** : coefficiente non linearità in direzione x  
**θy** : coefficiente non linearità in direzione y

Piano Reale	P [daN]	dx [cm]	dy [cm]	Vx [daN]	Vy [daN]	h [cm]	θx	θy
<b>PR 0</b>	156444.98	---	---	-20830.80	-19649.40	---	---	---
<b>PR 1</b>	111433.67	1.2983	0.5210	-20817.67	-19591.78	363.5	0.0191	0.0082
<b>PR 2</b>	42694.56	1.2525	0.5508	-9476.75	-8588.35	489.5	0.0115	0.0056



### 1.4 ALLEGATO D - (Pericolosità sismica di base)

Coordinate (Datum ED50) del sito : Latitudine = 45.5257° - Longitudine = 9.1914°



Identificativi e coordinate (Datum ED50) dei punti che includono il sito														
Punto	Lat. [°]	Long. [°]	SLV			SLC			SLD			SLO		
			Acc. sismica	Coeff. Fo	Period o Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Period o Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Period o Tc*	Acc. sismica	Coeff. Fo	Period o Tc*
11816	45.5566	9.1390	0.056	2.699	0.300	0.067	2.776	0.315	0.030	2.581	0.211	0.025	2.560	0.193
11817	45.5592	9.2101	0.061	2.679	0.298	0.074	2.729	0.310	0.032	2.572	0.217	0.026	2.552	0.195
12038	45.5067	9.1426	0.057	2.705	0.300	0.068	2.784	0.314	0.031	2.582	0.214	0.025	2.559	0.194
12039	45.5092	9.2137	0.062	2.683	0.298	0.075	2.735	0.310	0.033	2.575	0.219	0.027	2.552	0.197

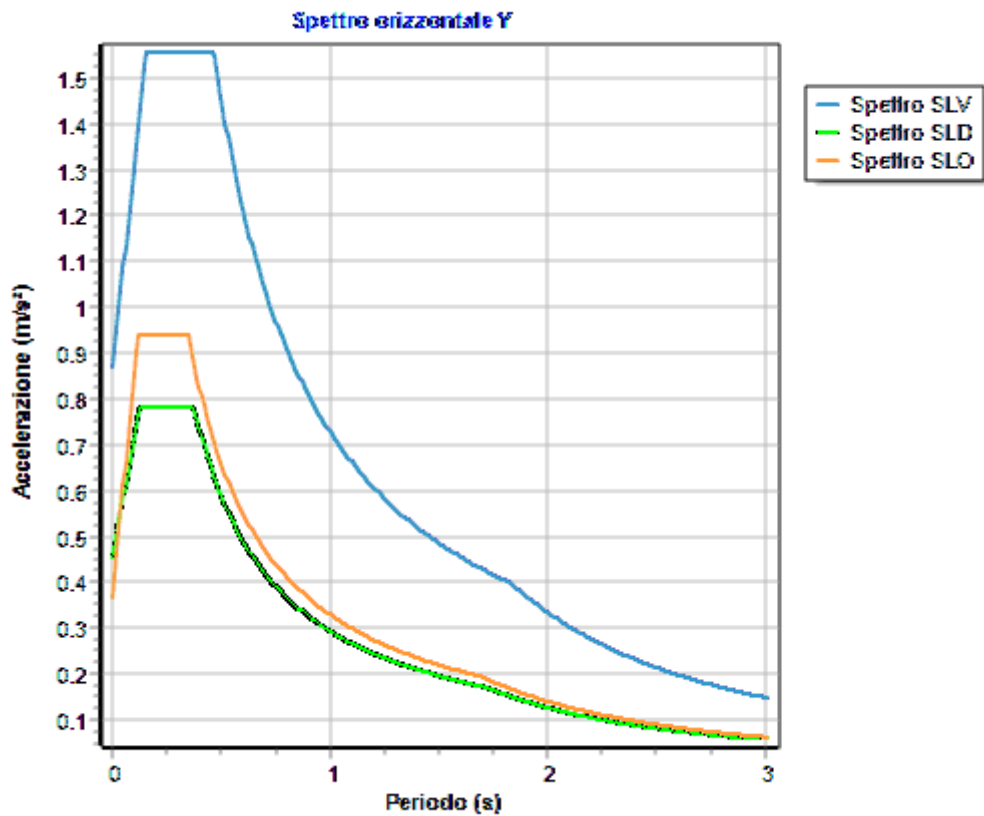
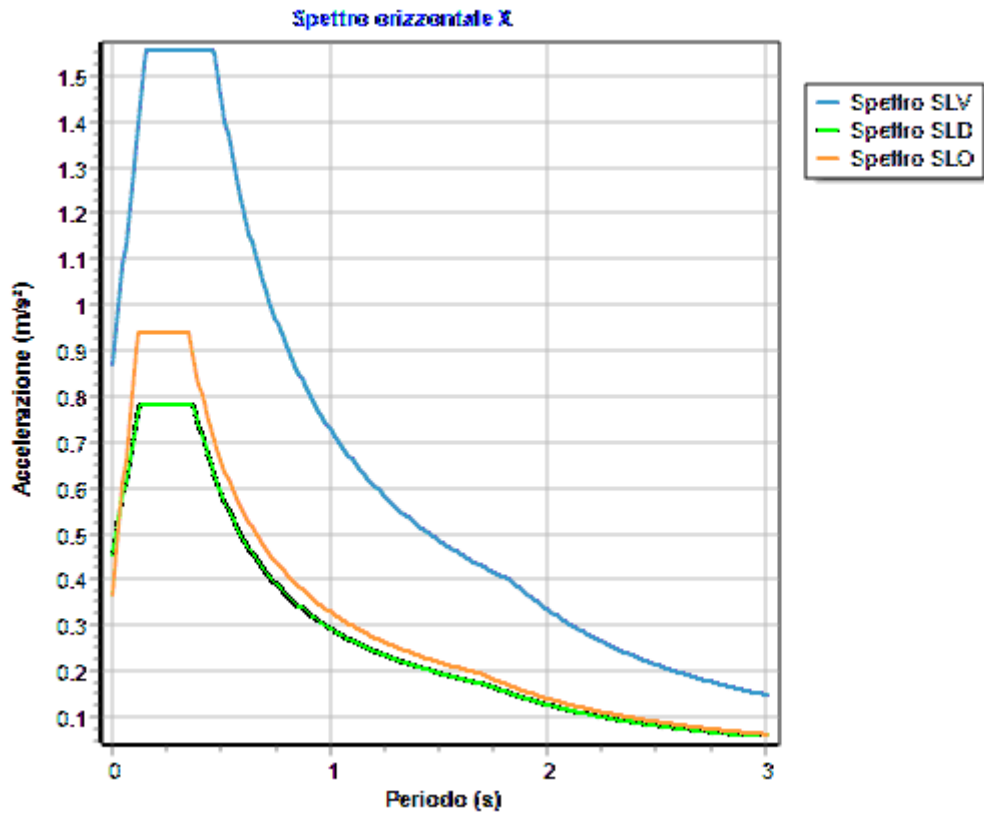
I valori dei parametri p (ag, Fo, Tc\*) di interesse per la definizione dell'azione sismica di progetto sono stati calcolati come media pesata dei valori assunti da tali parametri nei quattro vertici della maglia elementare del *reticolo di riferimento* contenente il punto in esame, utilizzando come pesi gli inversi delle distanze tra il punto in questione ed i quattro vertici, attraverso la seguente espressione:

$$p = \frac{\sum_{i=1..4} [p_i / d_i]}{\sum_{i=1..4} [1 / d_i]}$$

nella quale:

- p : valore del parametro di interesse nel punto in esame;
- p<sub>i</sub> : valore del parametro di interesse nell'i-esimo punto della maglia elementare contenente il punto in esame;
- d<sub>i</sub> : è la distanza del punto in esame dall'i-esimo punto della maglia suddetta.

	Parametri dello spettro di risposta orizzontale			
	SLV	SLC	SLD	SLO
Tempo di ritorno	949	1950	101	60
Accelerazione sismica	0.059	0.070	0.031	0.025
Coefficiente Fo	2.690	2.751	2.577	2.555
Periodo Tc*	0.299	0.312	0.216	0.195





**SOMMARIO**

<b>1 ALLEGATI</b> .....	2
<b>1.1 ALLEGATO A (Verifica Solai e Balconi)</b> .....	2
<b>1.1.1 Verifica Solai in Lamiera Grecata Collaborante</b> .....	2
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	4
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	4
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	4
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	5
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	5
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	6
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	6
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	6
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	7
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	7
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	9
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	9
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	9
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	10
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	10
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	11
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	11
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	11
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	12
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	12
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	14
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	14
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	14
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	15
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	15
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	15
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	16
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	16
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	17
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	17
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	19
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	19
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	19
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	20
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	20
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	20
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	21
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	21
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	22
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	22
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	24
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	24
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	24
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	25
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	25

<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	25
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	26
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	26
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	26
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	27
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	29
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	29
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	29
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	29
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	30
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	30
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	31
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	31
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	31
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	32
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	34
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	34
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	34
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	34
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	35
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	35
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	36
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	36
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	36
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	37
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	39
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	39
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	39
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	39
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	40
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	40
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	41
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	41
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	41
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	42
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	44
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	44
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	44
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	44
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	45
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	45
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	46
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	46
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	46
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	47
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	49
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	49
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	49
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	50
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	50
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	50

<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	51
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	51
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	51
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	52
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	54
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	54
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	54
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	55
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	55
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	55
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	56
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	56
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	56
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	57
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	59
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	59
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	59
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	60
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	60
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	60
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	61
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	61
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	61
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	62
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	64
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	64
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	64
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	65
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	65
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	65
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	66
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	66
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	66
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	67
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	69
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	69
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	69
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	69
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	70
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	70
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	71
<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	71
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	71
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	72
<b>Carichi permanenti - Fase 2</b> .....	74
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 1</b> .....	74
<b>Carichi ripartiti sulle aste - Fase 2</b> .....	74
<b>COMBINAZIONI DI CARICO</b> .....	75
<b>ARMATURA LONGITUDINALE</b> .....	75
<b>Verifiche SLU - Resistenza - Fase 1</b> .....	75
<b>Verifiche SLU - Flessione - Fase 2</b> .....	76

<b>Verifiche SLU - Taglio - Fase 2</b> .....	76
<b>Verifiche SLU - Punzonamento - Fase 2</b> .....	76
<b>Verifiche SLE - Fessurazione agli appoggi - Fase 2</b> .....	77
<b>1.2 ALLEGATO B - (Scheda Sintetica NTC)</b> .....	77
<b>1.3 ALLEGATO C - (Regolarità Strutturale)</b> .....	83
<b>1.4 ALLEGATO D - (Pericolosità sismica di base)</b> .....	87