



Kompetenzzentrum  
**holz.bau forschungs gmbh**  
Inffeldgasse 24, A-8010 Graz  
cltdesigner@tugraz.at

CLTdesigner  
Versione 3.5

## RIASSUNTO DEI RISULTATI DEI CALCOLI

**Numero del progetto:**

**Progetto:** Scuola media Castagneto Carducci

**Elemento strutturale:** Solaio di copertura primo piano

**Sezione:** sezione definita dall'utente: 5s - 180 mm

**Descrizione:**

**Data:** 24-feb-2015

**Ora:** 11.00.20

**Autore:**

## Indice

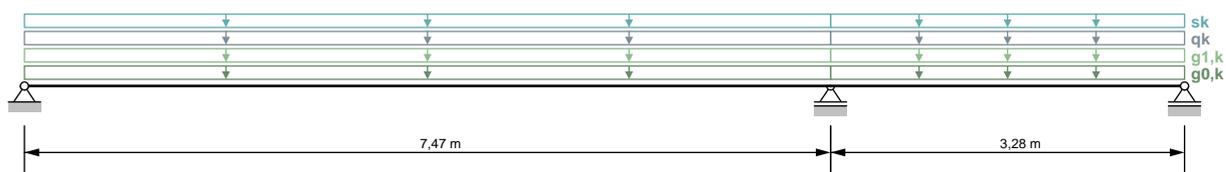
<b>1 Informazioni generali</b>	<b>3</b>
<b>2 Sistema statico</b>	<b>3</b>
2.1 Larghezze degli appoggi	3
<b>3 Sezione</b>	<b>4</b>
3.1 Stratigrafia	4
3.2 Parametri del materiale	4
3.3 Valori sezionali	5
<b>4 Carichi</b>	<b>5</b>
<b>5 Indicazioni sull'incendio</b>	<b>6</b>
5.1 Valori sezionali per il caso d'incendio	6
<b>6 Indicazioni sulle vibrazioni</b>	<b>6</b>
<b>7 Risultati</b>	<b>8</b>
7.1 SLU	8
7.1.1 Flessione	8
7.1.2 Taglio	8
7.1.3 Pressione di contatto	9
7.2 SLE	9
7.2.1 Freccia	9
7.3 Stato limite ultimo per il caso incendio	9
7.3.1 Flessione	9
7.3.2 Taglio	10

## 1 Informazioni generali

Classe di servizio 1

## 2 Sistema statico

Trave multi appoggio con 2 campate



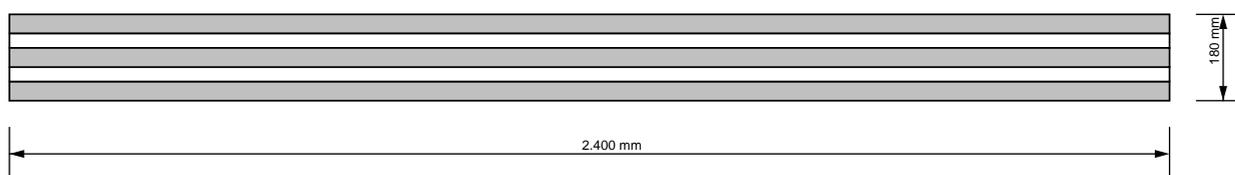
### 2.1 Larghezze degli appoggi

Appoggi	x	Larghezza
A	0,0 m	0,12 m
B	7,47 m	0,12 m
C	10,75 m	0,12 m

### 3 Sezione

sezione definita dall'utente

5 strati (larghezza: 2.400 mm / altezza: 180 mm)



#### 3.1 Stratigrafia

Lamella	Altezza	Orientazione	Materiale
# 1	40 mm	0	MM-C24
# 2	30 mm	90	MM-C24
# 3	40 mm	0	MM-C24
# 4	30 mm	90	MM-C24
# 5	40 mm	0	MM-C24

#### 3.2 Parametri del materiale

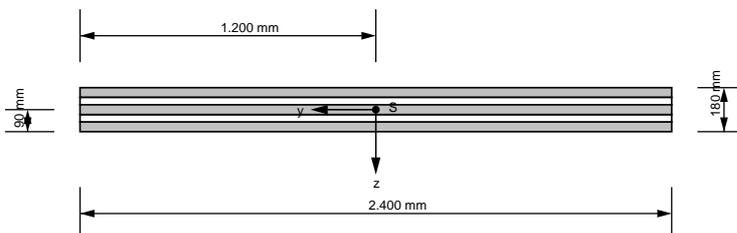
Coefficiente di sicurezza parziale  $\gamma_M = 1,45$

Parametri del materiale per MM-C24	
resistenza a flessione	24,0 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione parallela	14,0 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a trazione perpendicolare	0,12 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a compressione parallela	21,0 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a compressione perpendicolare	2,5 N/mm <sup>2</sup>
resistenza a taglio	2,5 N/mm <sup>2</sup>

Parametri del materiale per MM-C24	
resistenza a taglio trasversale	1,1 N/mm <sup>2</sup>
modulo di elasticità parallela	11.600,0 N/mm <sup>2</sup>
5%-frattile del modulo di elasticità parallela	9.667,0 N/mm <sup>2</sup>
modulo di elasticità perpendicolare	370,0 N/mm <sup>2</sup>
modulo di taglio	650,0 N/mm <sup>2</sup>
modulo di taglio trasversale	50,0 N/mm <sup>2</sup>
densità	350,0 kg/m <sup>3</sup>
valore medio densità	500,0 kg/m <sup>3</sup>
rigidezza a taglio della lastra	5,0 N/mm <sup>2</sup>
rigidezza torsionale	2,5 N/mm <sup>2</sup>

### 3.3 Valori sezionali

$EA_{ef}$	3,394E9 N
$EI_{ef}$	1,143E13 N·mm <sup>2</sup>
$GA_{ef}$	3,87E7 N



## 4 Carichi

Campato	$g_{0,k}$	$g_{1,k}$	$q_k$	Categoria	$s_k$	Altitudine/Regione	$w_k$
1	2,376 kN/m	1 kN/m <sup>2</sup>	0,5 kN/m <sup>2</sup>	H	0,55kN/m <sup>2</sup>	<1000m	
2	2,376 kN/m	1 kN/m <sup>2</sup>	0,5 kN/m <sup>2</sup>	H	0,55kN/m <sup>2</sup>	<1000m	

### Coefficiente di sicurezza parziale:

$$\gamma_G = 1,35$$

$$\gamma_Q = 1,5$$

### Posizione del carico:

Peso proprio: globale  
 Carichi permanenti: globale  
 Carico variabili: per campata  
 Neve: per campata  
 Vento: globale

### Combinazioni:

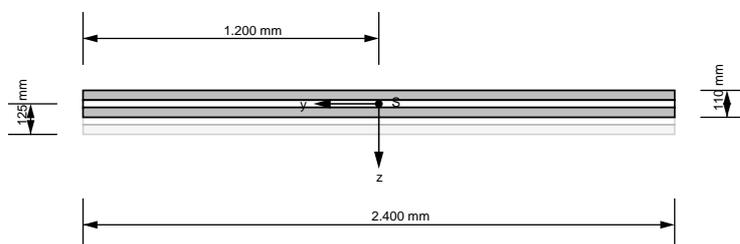
Coefficienti dei carichi: secondo EN

## 5 Indicazioni sull'incendio

Durata dell'incendio: 60 minuti  
 lato esposto al fuoco: sotto  
 $k_{fire} = 1,15$   
 $d_0 = 7 \text{ mm}$   
 Coefficiente di sicurezza parziale  $\gamma_{M,fi} = 1$   
 Velocità di combustione  $\beta_n = 0,8 \text{ mm/min}$

### 5.1 Valori sezionali per il caso d'incendio

$EA_{ef}$	2,254E9 N
$EI_{ef}$	3,027E12 N·mm <sup>2</sup>
$GA_{ef}$	2,207E7 N



## 6 Indicazioni sulle vibrazioni

Nessuna indicazione disponibile

## 7 Risultati

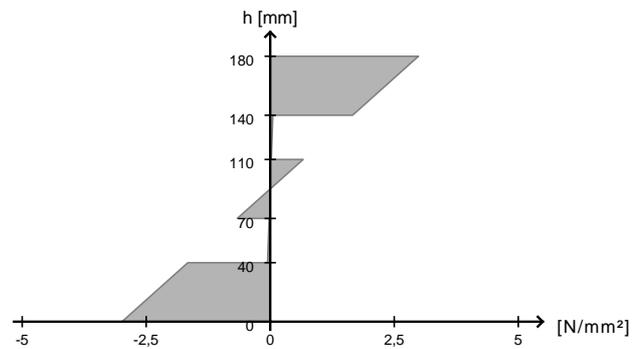
Verifica secondo le norme di riferimento: EN 1995-1-1:2009, ON B 1995-1-1/NA:2009-07

Procedura di calcolo ipotizzata: Timoshenko

### 7.1 SLU

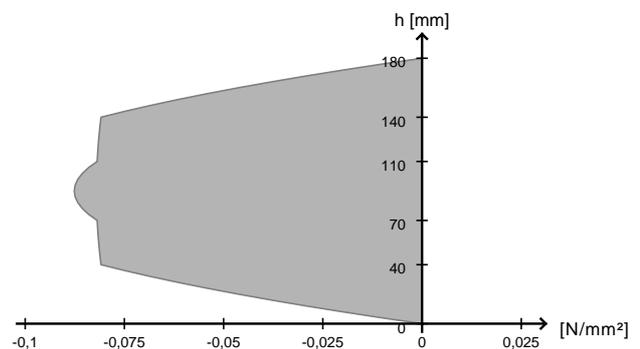
#### 7.1.1 Flessione

Grado di sfruttamento	27,4 %
$k_{mod}$	0,6
da x	7,47 m
Combinazione base	$1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k}$



#### 7.1.2 Taglio

Grado di sfruttamento	18,0 %
$k_{mod}$	0,6
da x	7,47 m
Combinazione base	$1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k}$



### 7.1.3 Pressione di contatto

Grado di sfruttamento	9,4 %
$k_{mod}$	0,6
da x	7,47 m
Combinazione base	$1,35 \cdot g_{0,k} + 1,35 \cdot g_{1,k}$



## 7.2 SLE

### 7.2.1 Freccia

Valori limite secondo EN 1995-1-1

Deformazione iniziale  $w_{inst} t = 0$ :  $l/300$

Deformazione finale  $w_{fin} t = inf$ :  $l/150$

Deformazione finale  $w_{net,fin} t = inf$ :  $l/250$

Valori limite secondo ON B 1995-1-1/NA:2009-07

Combinazione caratteristica  $t = 0$ :  $l/300$

Combinazione caratteristica  $t = inf$ :  $l/200$

Combinazione quasi permanente:  $l/250$

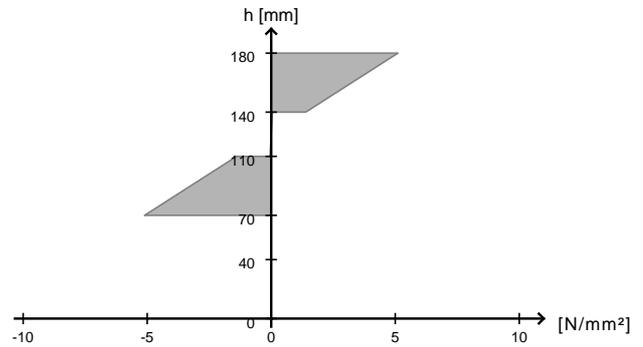
Grado di sfruttamento	78,8 %
$w_{max}$	23,5 mm
$k_{def}$	0,85
da x	3,735 m
Deformazione finale $w_{net,fin} t = inf$ ( $l/250$ )	



## 7.3 Stato limite ultimo per il caso incendio

### 7.3.1 Flessione

Grado di sfruttamento	16,8 %
$k_{mod}$	1,0
da x	7,47 m
Combinazione eccezionale	$1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k}$



### 7.3.2 Taglio

Grado di sfruttamento	9,0 %
$k_{mod}$	1,0
da x	7,47 m
Combinazione eccezionale	$1,00 \cdot g_{0,k} + 1,00 \cdot g_{1,k}$

