

RESTAURO DEL TEATRO STORICO COMUNALE
PROGETTO ESECUTIVO

***RELAZIONE DESCRITTIVA
DELLE STRUTTURE***



INDICE

1.	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI	2
1.1.	RIFACIMENTO DEL TETTO DI COPERTURA	2
1.2.	NUOVA SCALA METALLICA	2
1.3.	RIFACIMENTO DELLA SCALA LIGNEA A FONDO MANICA	2

1. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI STRUTTURALI

Gli interventi di natura strutturale previsti all'interno del progetto di restauro del teatro storico comunale di Courgnè sono essenzialmente tre :

- rifacimento del tetto di copertura,
- creazione di una scala metallica che nasce dal solaio a quota +7,60 e sbarca alla quota +9,60 (assito posto sopra al plafond di copertura del teatro) in sostituzione della scala lignea esistente,
- rifacimento integrale della scala lignea che parte a quota +7,60 e sbarca sul plafond di copertura del teatro in zona palcoscenico perché quella attuale è ammalorata. La scala è posta al fondo della manica.

1.1. RIFACIMENTO DEL TETTO DI COPERTURA

Nel progetto si prevede la totale rimozione del tetto in legno con recupero dei coppi, ove possibile , e sua sostituzione con struttura lignea realizzata con capriate, arcarecci e listelli porta-coppo.

La capriata è provvista di tirante in doppio tondo ϕ 20 mm munito di tenditore.

Le nuove capriate spiccheranno da un nuovo cordolo in cemento armato creato a coronamento della muratura perimetrale con funzione di regolarizzazione e consolidamento del loro piano di posa.

Il manto di copertura del nuovo tetto è previsto in coppi provenienti dal recupero di quelli preesistenti e integrazione di quelli eventualmente non recuperabili.

1.2. NUOVA SCALA METALLICA

La nuova scala metallica che parte da quota + 7,60 e sbarca alla quota +9,60 sull'assito posto sopra al plafond di copertura del teatro è prevista con cosciali in profilati metallici angolari sui quali si innestano i gradini in grigliato metallico. I profilati angolari, partendo dalla quota del solaio, sottostante si appoggiano successivamente su putrelle incastrate al muro esistente.

Allo sbarco della scala è previsto un poggiolo di affaccio sull'area sottostante alle volte storiche di copertura realizzato con il prolungamento della carpenteria metallica della scala e con il recupero dell'assito esistente.

La zona frontale del poggiolo è delimitata da ringhiera metallica mentre le due zone laterali sono aperte per eventuale passaggio manutentivo e quindi delimitate solo da cordone in canapa.

La ringhiera della scala e la ringhiera del poggiolo sono realizzate con bacchette ϕ 12mm ogni 10 cm, disposte tra piattine irrigidenti.

Le bacchette ϕ 12mm hanno anche lo scopo di evidenziare l'andamento volumetrico al nuovo manufatto.

1.3. RIFACIMENTO DELLA SCALA LIGNEA A FONDO MANICA

La scala lignea che parte a quota +7,60 e sbarca sul plafond di copertura del teatro in zona palcoscenico attualmente esistente è fortemente ammalorata per cui si prevede la rimozione e la sostituzione con una scala analoga formata da cosciali in travi e gradini in legno.

RESTAURO DEL TEATRO STORICO COMUNALE
PROGETTO ESECUTIVO

***RELAZIONE DI
CALCOLO STRUTTURE***



INDICE

1.	PREMESSA	2
2.	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3.	CARATTERISTICHE DEI MATERIALI	4
4.	CARICHI DI PROGETTO	5
4.1.	AZIONI SISMICHE	5
5.	CAPRIATA TIPO DEL TETTO IN LEGNO	6
5.1.	ANALISI DEI CARICHI	6
5.2.	VERIFICA DELLA SEZIONE DELLA CAPRIATA	6
5.3.	VERIFICA DELLA SEZIONE DEL LISTELLO	7
6.	SBALZO DEL BALLATOIO INTERNO	8
7.	PROFILATI DELLA SCALA	9
7.1.	PROFILATO CORRENTE	9
7.1.	TRAVE DI SOSTEGNO DELLA RAMPA	9

1. **PREMESSA**

Questa relazione riporta i dimensionamenti strutturali principali presenti nel progetto di restauro del teatro storico comunale di Cuornè.

In particolare si esaminano i seguenti argomenti :

- dimensionamento della capriata tipo del rifacimento del tetto,
- dimensionamento dello sbalzo del ballatoio da realizzare in adiacenza al tavolato di copertura del teatro,
- dimensionamento degli elementi principali della scala metallica di accesso al ballatoio.

2. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

In tutti i casi sono state applicate le Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e la relativa Circolare del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici emanata in data 2 febbraio 2009, nel seguito indicate brevemente con la sigla NTC 2008.

Per quanto applicabili, sono anche stati tenute in considerazione le seguenti normative:

- *UNI EN 1992-1-1_2005 Progettazione delle strutture di calcestruzzo. Regole generali e regole per gli edifici*
- *UNI EN 1993-1-1_2005 Progettazione delle strutture di acciaio. Regole generali e regole per gli edifici*

3. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO E BARRE DI ARMATURA

Per le opere in cemento in armato e specificatamente per il cordolo di coronamento del nuovo tetto si impiega :

cls: **classe C28/35** ($R_{ck} = 35 \text{ N/mm}^2$, $f_{ck} = 28 \text{ N/mm}^2$)

acciaio: **B450C** ($f_{yk} = 450 \text{ N/mm}^2$)

ACCIAIO DA CARPENTERIA

Profilati, piatti e barre: S275J0 / Fe430C

Bulloni: classe 8.8

Classe di esecuzione: EXC3

STRUTTURE IN LEGNO

Legno massiccio di conifera

Classe di resistenza C24

4. CARICHI DI PROGETTO

Di seguito sono riportati i valori caratteristici dei carichi utilizzati per il dimensionamento delle strutture.

Peso proprio delle strutture

Il peso proprio degli elementi strutturali è calcolato in base ai seguenti valori di peso per unità di volume:

$\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$	(calcestruzzo)
$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$	(calcestruzzo alleggerito)
$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3$	(acciaio)
$\gamma = 18.0 \text{ kN/m}^3$	(muratura)
$\gamma = 6.0 \text{ kN/m}^3$	(legno)

Permanenti

Grigliato sull'area della passerella :	.50 kN/m ²
Manto di copertura in coppi originali:	.60 kN/m ²

Variabili

Variabile sul ballatoio:	4.00 kN/m ²
Scala :	4.00 kN/m ²
Carico variabile su coperture per Neve ($\mu \cdot q_{sk}$):	1.50 kN/m ²

4.1. AZIONI SISMICHE

Ai sensi del punto 8.4.3. dell' N.T.C il tipo di lavorazione può considerarsi come riparazione o intervento locale, per cui non è richiesta specifica verifica sismica.

5. CAPRIATA TIPO DEL TETTO IN LEGNO

5.1. ANALISI DEI CARICHI

	ESERCIZIO		S.L.U.	
Peso proprio legname=	60	daN/m ²	78	daN/m ²
peso coppi=	60	daN/m ²	78	daN/m ²
peso neve=	150	daN/m ²	225	daN/m ²
Totale=	270	daN/m ²	381	daN/m ²

5.2. VERIFICA DELLA SEZIONE DELLA CAPRIATA

interasse capriate=	2.6	m
q.lin.ultimo=	9.906	daN/cm
ltot=	940	cm
l/2=	470	cm

H=	234	cm
V=	4655.82	daN
alfa=	26.5	gradi

Classe di conifera C24

Kmod PERM=	0.6
Kmod VAR=	0.8
Kmod.medio=	0.718
gam_m=	1.5
fcod=	100.5 daN/cm ² tensione ultima per flessione
fmyd=	114.9 daN/cm ² tensione ultima per compressione

Z=	4669.1 daN	Sforzo nel tirante
x=	230.0 cm	
M=	273405.6 daNxcm	Msd masx.
N=	4178.5 daN	Nsd

si ha :

Btrave= 20 cm
Htrave= 30 cm
A= 600 cm²
W= 3000 cm²

fc= 7.0 daN/cm² tensione per compres.
fm= 91.1 daN/cm² tensione per flessione

si ha :

$(f_c/f_{cod})^2 + f_m/f_{myd} = 0.80 < 1$ verificato

5.3. VERIFICA DELLA SEZIONE DEL LISTELLO

Luce massima del listello= 290 cm
interasse listelli= 1.00 m
q.lin= 3.81 daN/cm
Msd= 40052.625 daNxc
b= 9 cm
h= 16 cm
W= 384 cm³
Sigma= 104.3 daN/cm² < 114.9 daN/cm²

6. SBALZO DEL BALLATOIO INTERNO

	ESERCIZIO	S.L.U.
Peso proprio assito=	30 daN/m ²	39 daN/m ²
Peso proprio struttura=	90 daN/m ²	117 daN/m ²
Sovr.variabile=	400 daN/m ²	600 daN/m ²
Totale=	520 daN/m ²	756 daN/m ²
L.carico=	0.8 m	
q.lin.e=	4.16 daN/cm	carico lineare in esercizio
q.lin.e var 60%=	2.88 daN/cm	carico lineare in esercizio
q.lin.s=	6.05 daN/cm	
Luce sbalzo=	140 cm	
Msd=	59270.4 daNxcm	
putrella in HEB 120 :		
W=	144.1 cm ³	
J=	864.6 cm ⁴	
Sigma =	411 daN/m ²	
deformata q.lin.e=	0.11 cm	
corrispondente a 1/	1272 della luce	
deformata q.lin.evar60%=	0.08 cm	
periodo=	0.055 sec	
frequenza=	18.1 > 3 hertz	

7. PROFILATI DELLA SCALA

7.1. PROFILATO CORRENTE

Profilato della scala

	esercizio	ultimo
Peso struttura metallica=	100 daN/cm ²	130
Sovraccarico variabile=	400 daN/cm ²	600
Totale=	500 daN/cm ²	730

Luce di carico = 1 m

q.lin.= 7.3 daN/cm
 L.calcolo= 200 cm
 Msd= 36500 daNxc
 Wx= 74.1 cm³
 Sigma= 492.6 daN/cm²
 (si dispone angolare 150x100x14)

7.1. TRAVE DI SOSTEGNO DELLA RAMPA

	ESERCIZIO	S.L.U.
Peso proprio grigliato=	50 daN/m ²	65 daN/m ²
Peso proprio struttura=	50 daN/m ²	65 daN/m ²
Sovr.variabile=	400 daN/m ²	600 daN/m ²
Totale=	500 daN/m ²	730 daN/m ²

L.carico= 1.5 m
 q.lin.e= 7.5 daN/cm carico lineare in esercizio
 q.lin.e var 60%= 5.1 daN/cm carico lineare in esercizio
 q.lin.s= 10.95 daN/cm

Luce sbalzo= 230 cm

289627.

Msd= 5 daNxc

putrella in HEB 180 :

W= 425.7 cm³

J= 3831.3 cm⁴

Sigma = 680.4 daN/m²
 deformata q.lin.e= 0.33 cm
 corrisponente a 1/ 705 della luce
 deformata q.lin.evar60%= 0.22 cm
 periodo= 0.094 sec
 frequenza= 10.6 > 3 hertz

