



Comune di Parma
Settore Opere Pubbliche

Responsabile Unico del Progetto:

ARCH. ANNA MASCIARELLI - Settore Opp. Pubbliche - Comune di Parma

Progetto generale dell'intervento

Ing. Matteo Pè
Studio associato Cigarini

via Cecal' 1/1 - 42123 Reggio Emilia

pe@st-clgarini.it

Consulente progetto architettonico

ARCH. ANDREA OLIVA

via L. Ariosto 17 - 42121 Reggio Emilia

andrea@cittaarchitetture.it

Con:

Ing. Giacomo Fabbi
Arch. Gabriele Nicoli
Arch. Luca Paroli
Arch. Marinella Soliani

Consulenti progetto impianti meccanici:

Ing. Simone Ghinelli
Studio Delos ingegneri associati

Borgo della Salnitara 4 - 43121 Parma

s.ghinelli@studiodelos.it

Consulenti progetto impianti elettrici e speciali:

Ing. Pier Giorgio Nasuti
Studio Delos ingegneri associati

Borgo della Salnitara 4 - 43121 Parma

p.nasuti@studiodelos.it

Coordinamento della Sicurezza in fase di progettazione

Arch. Vincenzo Mainardi

Borgo della Salnitara 4 - 43121 Parma

v.mainardi@momarchitetti.it

CUP I93D21001400004

CUI L00162210348202500070

CIG B9BA5C99DD

IL GIARDINO RITROVATO

Riqualificazione edifici storici del Parco Ducale: Teatro del Vicolo e P.le Serventi - Lotto 2

Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE)

revisione:	data:	descrizione:	redatto da:	controllato da:	approvato da:
01	29/05/2025	emissione	Ing. Matteo Pè	Ing. Matteo Pè	Ing. Matteo Pè
02					
03					

Progetto finanziato da:



Titolo elaborato:

RELAZIONE TECNICA-SPECIALISTICA
OPERE STRUTTURALI

Numero elaborato:

C.05

Formato: A4

Scala: -

La presente **relazione tecnica** è redatta ai sensi della **Delibera di Giunta Regionale del 26.09.2011, n.1373** pubblicata sul BURERT del 12.10.2011, n.153. In ottemperanza alla citata delibera di seguito si riportano i principali dati per il calcolo.

Il progetto riguarda i lavori di riqualificazione del teatro del vicolo sito nel Parco Ducale di Parma.

Il fabbricato è parte di un complesso aggregato strutturale che si affaccia sul parco Ducale, la parte oggetto di intervento presenta una pianta rettangolare di dimensioni complessive pari a circa 23.5*9.2 m composta dal solo piano terra. La porzione oggetto di intervento era in passato adibita a teatro e risulta ora in disuso. Al piano superiore si colloca la sala prove della corale Verdi.

Dal punto di vista strutturale il fabbricato è realizzato in muratura portante di mattoni pieni ed alcune murature interne in Poroton. Il solaio del primo impalcato è in legno con travi principali e travetti, la scala di collegamento tra piano terra e primo è realizzata in tavelloni di laterizio e soletta in c.a. mentre la copertura del fabbricato è in legno con capriate, travi e travetti.

L'edificio ha subito nel tempo diverse modifiche come testimoniato dalla presenza di elementi relativamente moderni (tavelloni per la zona della scala e murature interne in Poroton).

Le principali vulnerabilità sono da ricercare nella complessità dell'aggregato strutturale che, in caso di eventi sismici, può dar luogo a fenomeni di martellamento tra edifici contigui mal collegati tra di loro. Si ravvisa inoltre la presenza di diverse murature esterne (lato corte ex "Serre del Petitot") che risultano degradate dagli agenti atmosferici e con malta di scarsa qualità. Su questo lato si evidenziano inoltre zone con fori o bucatore derivanti da interventi passati. A livello fondale inoltre non è presente un efficace elemento di collegamento tra le fondazioni della sala principale.

In ragione di quanto detto sopra l'intervento in oggetto prevede di andare a colmare alcune di queste vulnerabilità mediante:

- Realizzazione di una soletta di collegamento tra le fondazioni esistenti della sala che funga anche da base per i successivi strati della pavimentazione;

- Scarnitura e stuccatura con malta di calce della muratura esterna sul lato ex “Serre del Petitot” fino ad una altezza di circa 3.5 m e chiusura dei fori o delle zone degradata mediante interventi puntuali di cucì e scuci;
- Ripristino dell’altezza originale della porta di uscita lato ex “Serre del Petitot” mediante opere di consolidamento dell’archetto in muratura;
- Creazione di n.2 nuove aperture di collegamento tra la zona ingresso ed il sotto-scala ed i locali adiacenti. Per questo intervento si prevede la posa di una nuova cerchiatura metallica di rinforzo.

In ragione di quanto riportato sopra gli interventi previsti potranno essere classificati quale **intervento locale** ai sensi del D.M. 17.01.2018.

1. Indicazione degli estremi del committente

Committente **COMUNE DI PARMA**

2. Indicazione degli estremi del progettista architettonico e strutturale

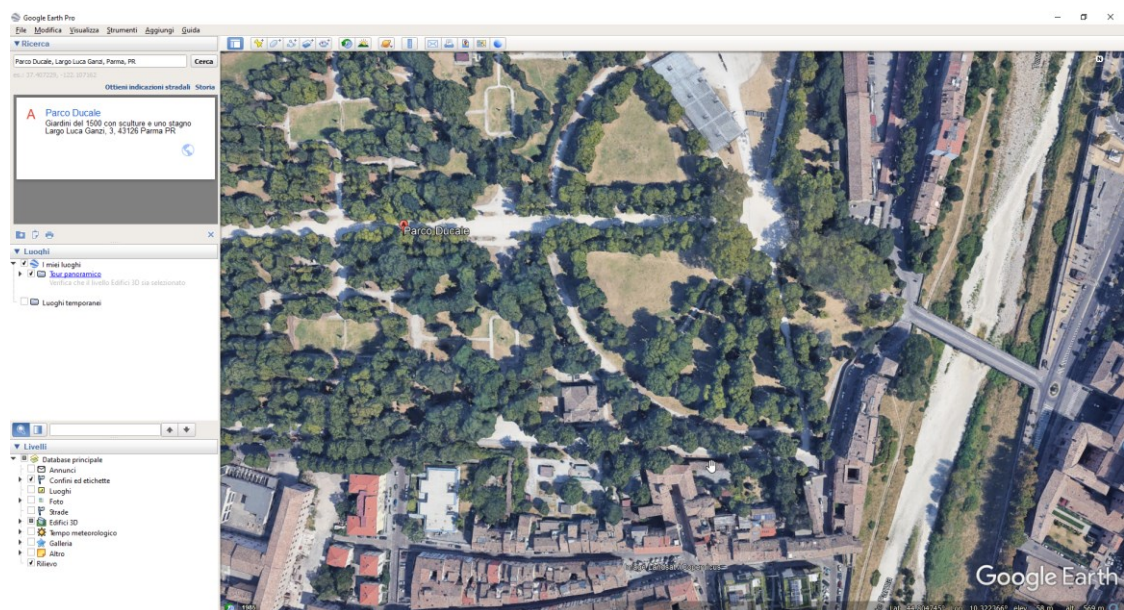
Progettista architettonico **ARCH. ANDREA OLIVA**

Progettista strutturale **ING. MATTEO PE’**

STUDIO ASS.TO CIGARINI

Via Cecati n.1/1 - Reggio Emilia

3. Individuazione del sito su cui sorgerà l’opera



4. Normativa tecnica utilizzata

D.M. 17.01.2018: Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni", Supplemento ordinario alla "Gazzetta Ufficiale", n.42 del 20 febbraio 2008.

Riferimenti tecnici:

Circolare 21.01.2019, n.7: "Istruzioni per l'applicazione dell' "Aggiornamento delle norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17.01.2018.

EuroCodici: per quanto non diversamente specificato nel D.M.17.1.2018, si intendono coerenti con i principi alla base del Decreto le indicazioni riportate nei documenti di riferimento elencati in §12; fra questi: gli EuroCodici strutturali

5. Indicazioni sulle caratteristiche del terreno

Considerati gli interventi in progetto non si prevede l'esecuzione di un'apposita campagna di indagini geologiche.

6. Indicazioni sulle prime ipotesi relative al sistema fondale

Si prevede la realizzazione di una soletta in c.a. di collegamento tra le fondazioni esistenti.

7. Indicazioni sulle destinazioni d'uso previste e delle azioni agenti

L'edificio sarà destinato a teatro.

8. Indicazioni sulla vita nominale e classe d'uso

Si assume classe d'uso II ed un coefficiente d'uso pari a 1. Come vita nominale dell'opera è stata assunta 50 anni.

9. Individuazione della tipologia strutturale adottata e motivazioni

La struttura portante è in muratura.

10. Indicazione dei materiali adottati

I materiali utilizzati sono i seguenti:

Calcestruzzo per fondazioni C25/30 – XC2:

- Produzione calcestruzzo: Ordinaria
- Valore di f_{bd} riferito a barre $\Phi \leq 32\text{mm}$

Classe	f_{ck} [MPa]	α_{cc}	γ_{cls}	E_{cm} [MPa]	f_{cd} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{ctk} [MPa]	f_{ctd} [MPa]	f_{ctm} [MPa]	f_{bk} [MPa]	f_{bd} [MPa]	ε_{c2}	ε_{cu}	$\sigma_{c,Rara}$ [MPa]	$\sigma_{c,QP}$ [MPa]
C25/30	25.00	0.85	1.50	31,476	14.17	2.57	1.80	1.20	3.08	4.04	2.70	0.00200	0.00350	15.00	11.25

Calcestruzzo a prestazione garantita secondo UNI EN 206-1

- Cemento conforme alla norma EN 197-1
- Diametro massimo barre di armatura, $\Phi_{max} = 14\text{ mm}$
- Aggregati normali conformi alla norma UNI EN 12620, $D_{max} = 16\text{ mm}$
- Interfero minimo $d_{bars} = 21\text{ mm}$
- Acqua di impasto conforme alla norma EN 1008
- Additivi conformi alla norma EN 934-2

Classe esposizione	Minima classe di resistenza	Rapporto $(A/C)_{max}$	Slump	Quantità minima cemento $[\text{kg}/\text{m}^3]$	Contenuto minimo aria	Altro
XC2	C25/30	0.60	S4	300	-	-

Acciaio da c.a. B450C:

Classe acciaio	f_{yk} [MPa]	γ_s	f_{tk} [MPa]	E_s [MPa]	f_{yd} [MPa]	ε_{yd}	ε_{uk}	$(f_y/f_{y,nom})_k$	ε_{ud}	$k = (f_t/f_y)_k$	$\sigma_{s,Rara}$ [MPa]	Diametro minimo mandrino di piegatura
B450C	450.00	1.15	540.00	210,000	391.30	0.00186	0.07500	≤ 1.25	0.06750	1.15 - 1.35	360.00	4Φ 7 Φ

Acciaio da carpenteria:

- Tipologia laminati: Laminati a caldo con profili a sezione aperta
- Spessore nominale elemento: $t \leq 40\text{mm}$
- Dimensioni secondo UNI 5398
- Saldature con elettrodi secondo UNI 5132
- Struttura non protetta
- Temperatura minima del sito $T_{md} = -25\text{ °C}$
- Temperatura di riferimento $T_{Ed} = -25\text{ °C}$

Classe acciaio	Subgrade	f_{tk} [MPa]	E_s [MPa]	ν	G_s [MPa]	f_{yk} [MPa]	γ_{Rd}	γ_{M0}	γ_{M1}	γ_{M2}	β	β_1	β_2
S 275 - UNI EN 10025-2 JR		430	210000	0.3	80769.2307692308	275	1.15	1.05	1.05	1.25	0.85	0.7	0.85

Bulloneria per acciaio da carpenteria:

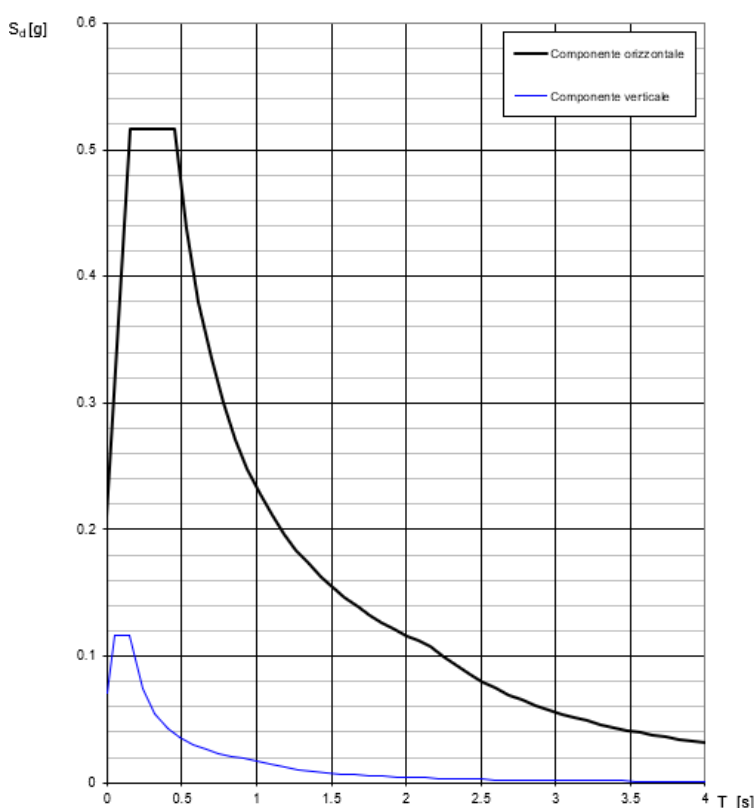
- Caratteristiche dimensionali conformi alle norme UNI EN ISO 4016:2002 e UNI 5592:1968
- Viti conformi alla norma UNI EN ISO 898-1:2001
- Dadi conformi alla norma UNI EN 20898-2:1994
- Rosette in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40
- Piastrine in acciaio C 50 UNI EN 10083-2:2006 temperato e rinvenuto HRC 32-40

Classe bulloni	Classe dado	f_{yb} [MPa]	f_{tb} [MPa]	α_V	γ_{M2}	γ_{M3}	$\gamma_{M6,ser}$	γ_{M7}
8.8	8	640.00	800.00	0.6	1.25	1.25	1.00	1.10

11. Individuazione dei parametri sismici

- Parco Ducale – Parma
- Longitudine 10.322366 Latitudine 44.804745
- Tipo di Terreno C
- Coefficiente di amplificazione topografica (ST) 1.0000
- Vita nominale della costruzione (VN) 50.0 anni
- Classe d'uso II coefficiente CU 1.0
- Smorzamento Viscoso (0.05 = 5%) 0.05

Spettri di risposta (componenti orizz. e vert.) per lo stato II SLV



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

Parametri indipendenti	
STATO LIMITE	SLV
a_g	0.141 g
F_a	2.463
T_c	0.283 s
S_a	1.492
C_a	1.993
S_T	1.000
q	1.000

Parametri dipendenti	
S	1.492
η	1.000
T_B	0.150 s
T_c	0.450 s
T_D	2.163 s

Espressioni dei parametri dipendenti

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

$$\eta = \sqrt{10/(5+\xi)} \geq 0.55; \eta = 1/q \quad (\text{NTC-08 Eq. 3.2.6; §. 3.2.3.5})$$

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

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

$$T_D = 4 \cdot 0.2 \cdot a_g / g + 1.6 \quad (\text{NTC-07 Eq. 3.2.9})$$

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

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

$$T_B \leq T < T_c \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a$$

$$T_c \leq T < T_D \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_c}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_a(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_a \cdot \left(\frac{T_c \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Lo spettro di progetto $S_d(T)$ per le verifiche agli Stati Limite Ultimi è ottenuto dalle espressioni dello spettro elastico $S_a(T)$ sostituendo η con $1/q$, dove q è il fattore di struttura. (NTC-08 § 3.2.3.5)

Punti dello spettro di risposta

T [s]	S_a [g]
0.000	0.210
0.150	0.517
0.450	0.517
0.532	0.438
0.613	0.379
0.695	0.335
0.776	0.300
0.858	0.271
0.940	0.248
1.021	0.228
1.103	0.211
1.184	0.197
1.266	0.184
1.347	0.173
1.429	0.163
1.510	0.154
1.592	0.146
1.673	0.139
1.755	0.133
1.837	0.127
1.918	0.121
2.000	0.116
2.081	0.112
2.163	0.108
2.250	0.099
2.338	0.092
2.425	0.086
2.513	0.080
2.600	0.074
2.688	0.070
2.775	0.065
2.863	0.061
2.950	0.058
3.038	0.055
3.125	0.052
3.213	0.049
3.300	0.046
3.388	0.044
3.475	0.042
3.563	0.040
3.650	0.038
3.738	0.036
3.825	0.034
3.913	0.033
4.000	0.031

12. Analisi delle iterazioni con le componenti architettoniche

L'iterazione con le componenti architettoniche verranno attentamente analizzate in fase di progettazione esecutiva in accordo alle prescrizioni del DM 17/01/2018.

13. Analisi finalizzate a perseguire i criteri di regolarità in pianta ed in elevazione

Le strutture portanti del fabbricato verranno realizzate cercando di garantire la maggior simmetria possibile in modo da ridurre gli effetti torsionali agenti sul fabbricato dovuti alla differente posizione tra baricentro delle masse e delle rigidezze.

14. Primi dimensionamenti di massima

Si riporta elaborato grafico con gli interventi di progetto.

Timbrato e firmato:

Progettista Strutture

dott. ing. Matteo Pè