



COMUNE DI BOMPORTO

Provincia di Modena

Programma delle Opere Pubbliche e dei Beni Culturali danneggiati dagli eventi sismici del 20 e 29 maggio 2012, Piani annuali 2013 - 14 -15 - 16 - 18 Opere Pubbliche, Allegato D/1 Edilizia scolastica ed Università Ordinanza 47/2014 – Intervento n° ord. 7009

REALIZZAZIONE DELLA NUOVA PALESTRA SCOLASTICA DI BOMPORTO

Via De Andrè - via Verdi, Bomporto (MO)

PROGETTO ESECUTIVO

Committente

Comune di Bomporto
Via per Modena,7
41030 Bomporto (MO)

**Responsabile Unico del
Procedimento RUP**

Ing. Pasquale Lo Fiego

Supporto al RUP

Arch. Elena Zaccarelli

**Progettazione Esecutiva
Architettonica e Strutturale**

Ing. Claudio Serafini
TecnicaMente
Via Stelvio, 17 - 41122 - Modena
www.tecnicamente-mo.it

**Progettazione Impianti Tecnologici**

P.I. Gian Luca Gatti
P.I. Andrea Costanzini
Via Berna n°6/D - Sassuolo (MO)
e-mail gattigl@studiogattigl.it

Studio Gatti GL Srl
Progettazione Impianti Tecnologici

OPERE STRUTTURALI

RELAZIONE ILLUSTRATIVA PALESTRA E SPOGLIATOI

PE.RS_00

DATA: 28.10.2019

Committente

COMUNE DI BOMPORTO

PRATICA

19-56 A

Cantiere

(41030) BOMPORTO

DATA

PG

PALESTRA - SPOGLIATOI

integrazione N:1

28/10/2019

ALLEGATO - 2

punto A-2a

RELAZIONE ILLUSTRATIVA E SCHEDA SINTETICA

COMUNE DI BOMPORTO**SPOGLIATOIO****Relazione illustrativa e scheda sintetica dell'intervento**

(STRUTTURA DI FONDAZIONE GETTATA IN OPERA E STRUTTURA FUORI TERRA PREFABBRICATA)

Nuova costruzione:



Intervento su costruzione esistente:



DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - b)

Lavori di**REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA**

NUOVA COSTRUZIONE DI EDIFICIO A STRUTTURA FUORI TERRA PREFABBRICATA, USO
 UNITÀ STRUTTURALE INDIPENDENTE. FONDAZIONI ISOLATE A PLINTO GETTATE IN OPERA.
 TAMPONAMENTI PERIMETRALI PREFABBRICATI VERTICALI APPLICATI ESTERNI.
 OPERE DI FONDAZIONE COMPRESE NEL PRESENTE STUDIO STRUTTURALE

Proprietà

COMUNE DI BOMPORTO

Comune

(41030) BOMPORTO

Provincia

(MO)

Via

Per Modena, 7

Committente

COMUNE DI BOMPORTO

Comune

(41030) BOMPORTO

Provincia

(MO)

Via

Per Modena, 7

Dati propri del cantiere:

Comune

(41030) BOMPORTO

Provincia

(MO)

Via

Via De Andrè - Via Verdi, Comun

Coordinate geografiche:

UTM

WGS 84

44.7285

LATITUDINE

N

11.0396

LONGITUDINE

E

Zona sismica amministrativa:

**1. Normativa di riferimento**

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - c) h)

1.1 Norme applicate:

DM 17-01-2018

DGR 121-2010 e seguenti atti di indirizzo

1.2 Metodo di calcolo usato:

Analisi statica lineare (*)



Analisi statica non lineare (**)



Analisi dinamica lineare



(edificio)

Analisi dinamica non lineare



Altro



Motivazione, con richiami normativi, delle condizioni di applicabilità del metodo utilizzato:

ANALISI DINAMICA LINEARE ai sensi del §7.3.1 e seguenti NTC2018-per sistemi NON dis-
 sipativi - regolari in altezza - con periodo principale $T_1 < 2.5 T_c$ - e altezza sismica inferiore ai 40m.
 massa partecipante > 85% in direzione X e Y - combinazione effetti di tipo quadratico

2. Descrizione dell'opera

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - b)

Superficie in pianta

(Totali)

379.96

mq

Luce max solai

14.00

m

(di cui P.T.)

379.96

mq

Luce max sbalzi - aggetti

0.00

m

N° piani interrati

0

Min quota piano fondale

2.25

m

N° piani fuori terra

1

Max altezza piano copertura

5.55

m

Volume

(Entro T. + Fuori T. = TOT)

1254

mc

2.1 Destinazione d'uso:

Edificio e/opera di interesse strategico e/o rilevante		<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO	<input type="checkbox"/>
Civile abitazione	<input type="checkbox"/>	Terziario	<input type="checkbox"/>		
Commerciale	<input type="checkbox"/>	Agricolo	<input type="checkbox"/>		
Industriale	<input type="checkbox"/>	Scolastico	<input checked="" type="checkbox"/>		
Altro	<input type="checkbox"/>				

2.2 Sistema costruttivo:

C.C.A.	<input checked="" type="checkbox"/>	In opera	<input checked="" type="checkbox"/>		
C.C.A.P	<input checked="" type="checkbox"/>	Prefabbricato	<input checked="" type="checkbox"/>		
Acciaio	<input type="checkbox"/>	Mista C.A. / Acciaio	<input type="checkbox"/>		
Muratura	<input type="checkbox"/>	Ordinaria	<input type="checkbox"/>	Armata	<input type="checkbox"/>
Legno	<input type="checkbox"/>	Mista Legno / C.A.	<input type="checkbox"/>		
Altro	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>			
Con dispositivi di isolamento sismico o di dissipazione			<input type="checkbox"/>	SI	NO <input checked="" type="checkbox"/>

2.3 Tipo di fondazioni:

Isolate su plinti		<input checked="" type="checkbox"/>	Fondazioni su pali	<input type="checkbox"/>		
Travi rovesce / continue	<input type="checkbox"/>	Jet grouting	<input type="checkbox"/>			
Graticcio	<input type="checkbox"/>	Altro	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>		
Platea	<input type="checkbox"/>	Fondazioni con collegamenti orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO	<input type="checkbox"/>

2.4 Tipo di strutture in elevazione:

Telaio travi e pilastri	<input checked="" type="checkbox"/>	Strutture miste telaio-pareti	<input type="checkbox"/>		
Strutture a pareti	<input type="checkbox"/>	Costruzione semplice in muratura (***)	<input type="checkbox"/>		
Murature portanti	<input type="checkbox"/>	Altro	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	

3. Tipo di intervento sul patrimonio esistente
☐ SI NO ☒
4. Terreno di fondazione

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - I)

4.1 Parametri geotecnici caratteristici adottati:

Peso dell'unità di volume:			1800	Kg/mc
Verifiche geotecniche condotte <u>in condizioni drenate</u> :				
Angolo di resistenza al taglio:	21	Portanza	1.92	Kg/cm ²
Verifiche geotecniche condotte <u>in condizioni non drenate</u> :				
Angolo di resistenza al taglio:	21	Portanza	1.39	Kg/cm ²

4.2 Metodo verifiche geotecniche:

<input type="checkbox"/> Approccio 1	COMB. 1	COMB. 2
<input checked="" type="checkbox"/> Approccio 2	COMB. 1	

4.3 Sintesi delle verifiche di capacità portante più significative:

Verifica delle pressioni di contatto fondazione-terreno - Verifica della resistenza al taglio e allo slittamento dello strato portante della fondazione.

4.4 Sintesi delle verifiche di ammissibilità dei cedimenti assoluti e differenziali:

Analisi dei cedimenti assoluti, integrati su un volume significativo di terreno, con valore massimo registrato di 10 mm - Cedimenti differenziali non significativi - Valori compatibili con la tipologia strutturale realizzata e con la sua destinazione d'uso.

4.5 Esclusione del fenomeno della liquefazione:

☒ SI ☐ NO ☐

5. Analisi dei carichi DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - g)

5.1 Carichi permanenti di progetto (oltre ai pesi propri strutturali)

Piano terra e intermedi kg/mq Piano copertura kg/mq

5.2 Carichi variabili di progetto

Piano terra e intermedi kg/mq Piano copertura kg/mq

5.3 Combinazioni Vedi pg 8 relazione calcolo

6. Valutazione dell'azione sismica DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - d) h)

Tipo di opera: ☐ 1-opere provvisorie ($V_N \leq 10$) ☒ 2-opere ordinarie ($V_N \geq 50$) ☐ 3-grandi opere ($V_N \geq 100$)

6.1 Vita nominale

6.2 Classe d'uso

6.3 Categoria del sottosuolo e amplificazione stratigrafica adottate:

6.4 Categoria topografica e amplificazione topografica adottate:

6.5 Trascurabilità delle non linearità geometriche: ☒ SI ☐ NO ☐

(valore fattore teta):

7. Criteri di modellazione e di calcolo DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - f)

7.1 Classe di duttilità ☐ A ☐ B ☐

7.2 Regolarità in pianta ☐ SI ☐ NO ☒ rid(au/al)

7.3 Regolarità in elevazione ☒ SI ☐ NO

7.4 Tipologia strutturale ai fini sismici:

Sistema di telai sismo resistenti, (pilastri incastrati - orizzontamenti incernierati), lungo 1 direzione principale dell'edificio

7.5 Presenza e giustificazione di elementi strutturali secondari: ☐ SI ☐ NO ☒

7.6 Applicazione gerarchia delle resistenze: ☐ SI ☐ NO ☒

Giustificazione in caso negativo:

7.7 Tipologia dei vincoli utilizzati per i principali elementi strutturali

Pilastri considerati incastrati nel sistema fondale e incernierati in sommità. Collegamenti trave-pilastro realizzati mediante spinotto metallico - Collegamento elementi solaio-trave di copertura realizzati mediante ancorante meccanico - Collegamento pannellature perimetrali / struttura in elevazione realizzati mediante elemento metallico di connessione e ancoranti meccanici.
Impalcato solidarizzato mediante getto in opera

7.8	Rigidità impalcato di piano	infinitamente rigidi	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input type="checkbox"/>
7.9	Rigidità impalcato di copertura	infinitamente rigidi	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO	<input type="checkbox"/>
7.10	Fattore di struttura adottato per azioni nel piano:	<input type="text" value="2,5"/>	q°	q	<input type="text" value="1,5"/>	
	Riferimento normativo p.to:	<input type="text" value="§7.3.1 e seguenti (NTC2018)"/>			<input type="text" value="non dissipativo"/>	
7.11	Parametri fattore di struttura	<input type="text" value="1,00"/>	(α_u/α_l) Kw	<input type="text" value="1,0"/>		
		<input type="text" value="0,60"/>	rid(α_u/α_l) Kr	<input type="text" value="1,0"/>		
7.12	Elementi strutturali in falso	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
7.13	Azione sismica verticale	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	(TRASCURABILE)
7.14	Accelerazioni al suolo adottate per gli stati limite considerati: (g)					
	<input type="text" value="0,0530"/>	SLO	SLD	<input type="text" value="0,0680"/>	<input type="text" value="0,1850"/>	SLV SLC <input type="text" value="0,2440"/>
7.15	Quota relativa dello zero sismico:	<input type="text" value="23,0"/>	m			

8.	Caratteristiche e proprietà dei materiali	<input type="text" value="DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - e)"/>			
8.1	Calcestruzzo in opera - FONDAZIONE:	<input type="text" value="R'ck 25/30"/>			
	Classe di resistenza caratteristica	<input type="text" value="30"/>	N/mm ²		
	Classe di esposizione ambientale	<input type="text" value="XC2"/>			
	Classe di consistenza	<input type="text" value="S4"/>			
	Diametro massimo nominale dell'aggregato	<input type="text" value="Dmax 20mm"/>	mm		
8.2	Calcestruzzo in opera - ELEVAZIONE:	<input type="text" value="-"/>			
	Classe di resistenza caratteristica	<input type="text" value="-"/>	N/mm ²		
	Classe di esposizione ambientale	<input type="text" value="-"/>			
	Classe di consistenza	<input type="text" value="-"/>			
	Diametro massimo nominale dell'aggregato	<input type="text" value="-"/>	mm		
8.3	Acciaio per c.a. in opera:	<input type="text" value="B 450 C"/>			
	Tensione caratteristiche di snervamento	fy nom	<input type="text" value="450"/>	N/mm ²	
	Tensioni rottura	ft nom	<input type="text" value="540"/>	N/mm ²	
8.4	Calcestruzzo per prefabbricati:	<input type="text" value="R'ck 40/50"/>			
	Classe di resistenza caratteristica	<input type="text" value="50"/>	N/mm ²		
	Classe di esposizione ambientale	<input type="text" value="XC3"/>			
	Classe di consistenza	<input type="text" value="S3"/>			
	Diametro massimo nominale dell'aggregato	<input type="text" value="Dmax 20mm"/>	mm		
8.5	Acciaio per cemento armato precompresso:	<input type="text" value="Trefolo 7fili"/>			
	Tensione caratteristica di rottura	fptk	<input type="text" value="1860"/>	N/mm ²	
	Tensione caratteristica allo 0,1% di def. residua	fp(0,1)k	<input type="text" value="-"/>	N/mm ²	
	Tensione caratteristica all'1% di def. totale	fp(1)k	<input type="text" value="1670"/>	N/mm ²	
	Tensione caratteristica di snervamento	fp _y k	<input type="text" value="1860"/>	N/mm ²	
	Allungamento sotto carico massimo	Agt	<input type="text" value="3.5"/>		
8.6	Strutture metalliche in acciaio:	<input type="text" value="-"/>			
	e/o altri materiali : BULLONERIA	<input type="text" value="-"/>			

8.7 Opere specialistiche di fondazione:Palancole / Diaframmi ☐Opere di sostegno ☐Berlinese ☐Altro ☐☐ SI ☒ NO ☐**8.8 Dispositivi antisismici:**☐ SI ☒ NO ☐**8.9 Muratura portante (ordinaria o armata):**

Resistenza caratt. a compressione

fk

N/mm²

Resistenza caratt. a taglio senza azione assiale

fvk0

N/mm²

Modulo di elasticità normale secante

E

N/mm²

Modulo di elasticità tangenziale secante

G

N/mm²

Coeff. parziale sicurez. sulla resist. a comp.muratura

γM

8.10 Legno:

Flessione

fm,k

N/mm²

Trazione parallela

ft,0,k

N/mm²

Trazione perpendicolare

ft,90,k

N/mm²

Compressione parallela

fc,0,k

N/mm²

Compressione perpendicolare

fc,90,k

N/mm²

Taglio

fv,k

N/mm²

Modulo elastico parallelo medio

E0,mean

N/mm²

Modulo elastico parallelo caratteristico

E0,05

N/mm²

Modulo elastico perpendicolare medio

E90,mean

N/mm²

Modulo elastico tangenziale medio

Gmean

N/mm²

Massa volumica caratteristica

ρk

kg/m³

Massa volumica media

ρmean

kg/m³

Classe di servizio (1/2/3)

Coefficiente correttivo

k_{mod}

Coefficiente parziale di sicurezza

γM

8.11 Altro:

9. Criteri di verifica

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - i)

9.1 Effettuato il controllo degli spostamenti ai fini del danneggiamento di elementi non strutturali e impianti? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA9.2 Effettuata la verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale (tamponamenti, tramezzi, ecc.)? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

Tipologia strutturale:

☒ Edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa (SLD dr < 0,005 h - SLO dr < 2/3 0,005 h)☐ Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura (SLD dr ≤ drp ≤ 0,01 h - SLO dr ≤ drp ≤ 2/3 0,01 h)☐ Costruzioni con struttura portante in muratura ordinaria (SLD dr < 0,003 h - SLO dr < 2/3 0,003 h)☐ Costruzioni con struttura portante in muratura armata (SLD dr < 0,004 h - SLO dr < 2/3 0,004 h)

9.3 Effettuata la verifica della distanza tra costruzioni contigue (giunti e martellamenti)? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

9.4 Effettuata la verifica dei collegamenti tra le fondazioni? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

10. Principali risultati del calcolo **DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - h)**

Sintesi dei risultati dell'analisi sismica, anche mediante grafici (a seconda del tipo di analisi: taglio alla base, periodi propri, numero modi di vibrare considerati, massa partecipante, punti di controllo considerati per l'analisi push-over, risultati sintetici analisi push-over, spostamenti massimi e richiesti, ecc.).

NB: ogni altro risultato di dettaglio comprese le configurazioni deformate sono presenti nel Fascicolo dei calcoli: Allegato 5/b.

Tipo di analisi		-	DINAMICA	
Percentuale masse coinvolte		99	Massa Xtot. %	Massa Ytot. % 99
N. modi di vibrare considerati		8	Direzione X	Direzione Y 8
Primi due periodi principali	1°	2.7900	T1x (Hz)	Massa % 9.80
		2.7900	T1y (Hz)	Massa % 80.12
	2°	2.9060	T1x (Hz)	Massa % 88.39
		2.9060	T1y (Hz)	Massa % 11.25
Spostamenti massimi SLD		0.51	Direzione X cm	Direzione Y 0.43
Spostamenti massimi SLV		1.40	Direzione X cm	Direzione Y 1.16

11. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati (art. 10.2 DM 17.01.2018)

Affidabilità del codice di calcolo

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - K)

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. In base a quanto detto, si può asserire che: l'elaborazione, è corretta ed idonea al caso specifico; il codice di calcolo affidabile; i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo, **BOMPORTO**

Data, **25/10/2019**

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

Ing. Claudio Serafini

IL DIRETTORE DEI LAVORI STRUTTURALI

(Se valida ai sensi dell'art. 65 (R) - DPR 380/2001)

COMUNE DI BOMPORTO**PALESTRA****Relazione illustrativa e scheda sintetica dell'intervento**

(STRUTTURA DI FONDAZIONE GETTATA IN OPERA E STRUTTURA FUORI TERRA PREFABBRICATA)

Nuova costruzione:



Intervento su costruzione esistente:



DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - b)

Lavori di**REALIZZAZIONE NUOVA PALESTRA SCOLASTICA**

NUOVA COSTRUZIONE DI EDIFICIO A STRUTTURA FUORI TERRA PREFABBRICATA, USO PALESTRA.
 UNITà STRUTTURALE INDIPENDENTE. FONDAZIONI ISOLATE A PLINTO GETTATE IN OPERA.
 TAMPONAMENTI PERIMETRALI PREFABBRICATI VERTICALI APPLICATI ESTERNI.
 OPERE DI FONDAZIONE COMPRESE NEL PRESENTE STUDIO STRUTTURALE

Proprietà

COMUNE DI BOMPORTO

Comune

(41030) BOMPORTO

Provincia

(MO)

Via

Per Modena, 7

Committente

COMUNE DI BOMPORTO

Comune

(41030) BOMPORTO

Provincia

(MO)

Via

Per Modena, 7

Dati propri del cantiere:

Comune

(41030) BOMPORTO

Provincia

(MO)

Via

Via De Andrè - Via Verdi, Comun

Coordinate geografiche:

UTM

WGS 84

44.7285

LATITUDINE

N

11.0396

LONGITUDINE

E

Zona sismica amministrativa:

**1. Normativa di riferimento**

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - c) h)

1.1 Norme applicate:

DM 17-01-2018

DGR 121-2010 e seguenti atti di indirizzo

1.2 Metodo di calcolo usato:

Analisi statica lineare (*)



Analisi statica non lineare (**)



Analisi dinamica lineare



(edificio)

Analisi dinamica non lineare



Altro



Motivazione, con richiami normativi, delle condizioni di applicabilità del metodo utilizzato:

ANALISI DINAMICA LINEARE ai sensi del §7.3.1 e seguenti NTC2018-per sistemi dissipa-
 tivi - regolari in altezza - con periodo principale $T_1 < 2.5 T_c$ - e altezza sismica inferiore ai 40m.
 massa partecipante > 85% in direzione X e Y - combinazione effetti di tipo quadratico

2. Descrizione dell'opera

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - b)

Superficie in pianta

(Totali)

851.28

mq

Luce max solai

24.20

m

(di cui P.T.)

851.28

mq

Luce max sbalzi - aggetti

0.00

m

N° piani interrati

0

Min quota piano fondale

2.25

m

N° piani fuori terra

1

Max altezza piano copertura

9.55

m

Volume

(Entro T. + Fuori T. = TOT)

6214

mc

2.1 Destinazione d'uso:

Edificio e/opera di interesse strategico e/o rilevante	<input checked="" type="checkbox"/>	SI	NO	<input type="checkbox"/>
Civile abitazione	<input type="checkbox"/>			
Commerciale	<input type="checkbox"/>			
Industriale	<input type="checkbox"/>			
Altro	<input type="checkbox"/>			
Terziario	<input type="checkbox"/>			
Agricolo	<input type="checkbox"/>			
Scolastico	<input checked="" type="checkbox"/>			

2.2 Sistema costruttivo:

C.C.A.	<input checked="" type="checkbox"/>	In opera	<input checked="" type="checkbox"/>		
C.C.A.P	<input checked="" type="checkbox"/>	Prefabbricato	<input checked="" type="checkbox"/>		
Acciaio	<input type="checkbox"/>	Mista C.A. / Acciaio	<input type="checkbox"/>		
Muratura	<input type="checkbox"/>	Ordinaria	<input type="checkbox"/>	Armata	<input type="checkbox"/>
Legno	<input type="checkbox"/>	Mista Legno / C.A.	<input type="checkbox"/>		
Altro	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>			
Con dispositivi di isolamento sismico o di dissipazione		<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>

2.3 Tipo di fondazioni:

Isolate su plinti	<input checked="" type="checkbox"/>	Fondazioni su pali	<input type="checkbox"/>	
Travi rovesce / continue	<input type="checkbox"/>	Jet grouting	<input type="checkbox"/>	
Graticcio	<input type="checkbox"/>	Altro	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>
Platea	<input type="checkbox"/>	Fondazioni con collegamenti orizzontali	<input checked="" type="checkbox"/>	SI NO <input type="checkbox"/>

2.4 Tipo di strutture in elevazione:

Telaio travi e pilastri	<input checked="" type="checkbox"/>	Strutture miste telaio-pareti	<input type="checkbox"/>
Strutture a pareti	<input type="checkbox"/>	Costruzione semplice in muratura (***)	<input type="checkbox"/>
Murature portanti	<input type="checkbox"/>	Altro	<input type="checkbox"/>

3. Tipo di intervento sul patrimonio esistente
☐ SI NO ☒
4. Terreno di fondazione

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - I)

4.1 Parametri geotecnici caratteristici adottati:

Peso dell'unità di volume:		1800	Kg/mc
Verifiche geotecniche condotte <u>in condizioni drenate</u> :			
Angolo di resistenza al taglio:	21	Portanza	<input type="text"/> 1.92 Kg/cm ²
Verifiche geotecniche condotte <u>in condizioni non drenate</u> :			
Angolo di resistenza al taglio:	21	Portanza	<input type="text"/> 1.39 Kg/cm ²

4.2 Metodo verifiche geotecniche:

<input type="checkbox"/> Approccio 1	COMB. 1	COMB. 2
<input checked="" type="checkbox"/> Approccio 2	COMB. 1	

4.3 Sintesi delle verifiche di capacità portante più significative:

Verifica delle pressioni di contatto fondazione-terreno - Verifica della resistenza al taglio e allo slittamento dello strato portante della fondazione.

4.4 Sintesi delle verifiche di ammissibilità dei cedimenti assoluti e differenziali:

Analisi dei cedimenti assoluti, integrati su un volume significativo di terreno, con valore massimo registrato di 10 mm - Cedimenti differenziali non significativi - Valori compatibili con la tipologia strutturale realizzata e con la sua destinazione d'uso.

4.5 Esclusione del fenomeno della liquefazione:

☒ SI ☐ NO ☐

5. Analisi dei carichi

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - g)

5.1 Carichi permanenti di progetto (oltre ai pesi propri strutturali)

Piano terra e intermedi kg/mq Piano copertura kg/mq
 COPERTURA

5.2 Carichi variabili di progetto

Piano terra e intermedi kg/mq Piano copertura kg/mq
 COPERTURA

5.3 Combinazioni

Vedi pg 8 relazione calcolo

6. Valutazione dell'azione sismica

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - d) h)

Tipo di opera: ☐ 1-opere provvisorie ($V_N \leq 10$) ☒ 2-opere ordinarie ($V_N \geq 50$) ☐ 3-grandi opere ($V_N \geq 100$)

6.1 Vita nominale

6.2 Classe d'uso

6.3 Categoria del sottosuolo e amplificazione stratigrafica adottate:

6.4 Categoria topografica e amplificazione topografica adottate:

6.5 Trascurabilità delle non linearità geometriche:

☒ SI ☐ NO ☐

(valore fattore teta):

7. Criteri di modellazione e di calcolo

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - f)

7.1 Classe di duttilità

☐ A ☐ B ☒

7.2 Regolarità in pianta

☐ SI

☐ NO

☒ rid(au/al)

7.3 Regolarità in elevazione

☒ SI

☐ NO

7.4 Tipologia strutturale ai fini sismici:

Sistema di telai sismo resistenti, (pilastri incastrati - orizzontamenti incernierati), lungo 1 direzione principale dell'edificio - Pendolo inverso

7.5 Presenza e giustificazione di elementi strutturali secondari:

☐ SI ☐ NO ☒

7.6 Applicazione gerarchia delle resistenze:

☒ SI ☐ NO ☐

Giustificazione in caso negativo:

7.7 Tipologia dei vincoli utilizzati per i principali elementi strutturali

Pilastri considerati incastrati nel sistema fondale e incernierati in sommità. Collegamenti trave-pilastro realizzati mediante spinotto metallico - Collegamento elementi solaio-trave di copertura realizzati mediante ancorante meccanico - Collegamento pannellature perimetrali / struttura in elevazione realizzati mediante elemento metallico di connessione e ancoranti meccanici.

7.8	Rigidezza impalcati di piano	infinitamente rigidi	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input type="checkbox"/>
7.9	Rigidezza impalcati di copertura	infinitamente rigidi	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>
7.10	Fattore di struttura adottato per azioni nel piano:	<input type="text" value="1.5"/>	q°	q	<input type="text" value="1.5"/>	
	Riferimento normativo p.to:	<input type="text" value="§7.3.1 e seguenti (NTC2018)"/>			<input type="text" value="dissipativo"/>	
7.11	Parametri fattore di struttura	<input type="text" value="1.00"/>	(α_u/α_l) Kw	<input type="text" value="1.0"/>		
		<input type="text" value="1.00"/>	rid(α_u/α_l) Kr	<input type="text" value="1.0"/>		
7.12	Elementi strutturali in falso	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/>	
7.13	Azione sismica verticale	<input type="checkbox"/>	SI	NO	<input checked="" type="checkbox"/> (TRASCURABILE)	
7.14	Accelerazioni al suolo adottate per gli stati limite considerati: (g)					
	<input type="text" value="0.0530"/>	SLO	SLD	<input type="text" value="0.0680"/>	<input type="text" value="0.1850"/>	SLV SLC <input type="text" value="0.2440"/>
7.15	Quota relativa dello zero sismico:	<input type="text" value="23.0"/>	m			

8.	Caratteristiche e proprietà dei materiali	<input type="text" value="DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - e)"/>	
8.1	Calcestruzzo in opera - FONDAZIONE:	<input type="text" value="R'ck 25/30"/>	
	Classe di resistenza caratteristica	<input type="text" value="30"/>	N/mm ²
	Classe di esposizione ambientale	<input type="text" value="XC2"/>	
	Classe di consistenza	<input type="text" value="S4"/>	
	Diametro massimo nominale dell'aggregato	<input type="text" value="Dmax 20mm"/>	mm
8.2	Calcestruzzo in opera - ELEVAZIONE:	<input type="text" value="-"/>	
	Classe di resistenza caratteristica	<input type="text" value="-"/>	N/mm ²
	Classe di esposizione ambientale	<input type="text" value="-"/>	
	Classe di consistenza	<input type="text" value="-"/>	
	Diametro massimo nominale dell'aggregato	<input type="text" value="-"/>	mm
8.3	Acciaio per c.a. in opera:	<input type="text" value="B 450 C"/>	
	Tensione caratteristiche di snervamento	fy nom <input type="text" value="450"/>	N/mm ²
	Tensioni rottura	ft nom <input type="text" value="540"/>	N/mm ²
8.4	Calcestruzzo per prefabbricati:	<input type="text" value="R'ck 40/50"/>	
	Classe di resistenza caratteristica	<input type="text" value="50"/>	N/mm ²
	Classe di esposizione ambientale	<input type="text" value="XC3"/>	
	Classe di consistenza	<input type="text" value="S3"/>	
	Diametro massimo nominale dell'aggregato	<input type="text" value="Dmax 20mm"/>	mm
8.5	Acciaio per cemento armato precompresso:	<input type="text" value="Trefolo 7fili"/>	
	Tensione caratteristica di rottura	fptk <input type="text" value="1860"/>	N/mm ²
	Tensione caratteristica allo 0,1% di def. residua	fp(0,1)k <input type="text" value="-"/>	N/mm ²
	Tensione caratteristica all'1% di def. totale	fp(1)k <input type="text" value="1670"/>	N/mm ²
	Tensione caratteristica di snervamento	fpyk <input type="text" value="1860"/>	N/mm ²
	Allungamento sotto carico massimo	Agt <input type="text" value="3.5"/>	
8.6	Strutture metalliche in acciaio:	<input type="text" value="-"/>	
	e/o altri materiali : BULLONERIA	<input type="text" value="-"/>	

8.7 Opere specialistiche di fondazione:

Palancole / Diaframmi

☐

Opere di sostegno

☐

Berlinese

☐

Altro

☐☐ SI ☒ NO**8.8 Dispositivi antisismici:**☐SI ☒ NO**8.9 Muratura portante (ordinaria o armata):**

Resistenza caratt. a compressione

fk

N/mm²

Resistenza caratt. a taglio senza azione assiale

fvk0

N/mm²

Modulo di elasticità normale secante

E

N/mm²

Modulo di elasticità tangenziale secante

G

N/mm²

Coeff. parziale sicurez. sulla resist. a comp.muratura

γM

8.10 Legno:

Flessione

fm,k

N/mm²

Trazione parallela

ft,0,k

N/mm²

Trazione perpendicolare

ft,90,k

N/mm²

Compressione parallela

fc,0,k

N/mm²

Compressione perpendicolare

fc,90,k

N/mm²

Taglio

fv,k

N/mm²

Modulo elastico parallelo medio

E0,mean

N/mm²

Modulo elastico parallelo caratteristico

E0,05

N/mm²

Modulo elastico perpendicolare medio

E90,mean

N/mm²

Modulo elastico tangenziale medio

Gmean

N/mm²

Massa volumica caratteristica

ρk

kg/m³

Massa volumica media

ρmean

kg/m³

Classe di servizio (1/2/3)

Coefficiente correttivo

kmod

Coefficiente parziale di sicurezza

γM

8.11 Altro:☐☐**9. Criteri di verifica**

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - i)

9.1 Effettuato il controllo degli spostamenti ai fini del danneggiamento di elementi non strutturali e impianti? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

9.2 Effettuata la verifica degli elementi costruttivi senza funzione strutturale (tamponamenti, tramezzi, ecc.)? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

Tipologia strutturale:

☒ Edifici con tamponamenti collegati rigidamente alla struttura che interferiscono con la deformabilità della stessa (SLD dr < 0,005 h - SLO dr < 2/3 0,005 h)

☐ Edifici con tamponamenti progettati in modo da non subire danni a seguito di spostamenti di interpiano, per effetto della loro deformabilità intrinseca ovvero dei collegamenti alla struttura (SLD dr ≤ drp ≤ 0,01 h - SLO dr ≤ drp ≤ 2/3 0,01 h)

☐ Costruzioni con struttura portante in muratura ordinaria (SLD dr < 0,003 h - SLO dr < 2/3 0,003 h)

☐ Costruzioni con struttura portante in muratura armata (SLD dr < 0,004 h - SLO dr < 2/3 0,004 h)

9.3 Effettuata la verifica della distanza tra costruzioni contigue (giunti e martellamenti)? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

9.4 Effettuata la verifica dei collegamenti tra le fondazioni? ☒ SI ☐ NO ☐ NON NECESSARIA

10. Principali risultati del calcolo

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - h)

Sintesi dei risultati dell'analisi sismica, anche mediante grafici (a seconda del tipo di analisi: taglio alla base, periodi propri, numero modi di vibrare considerati, massa partecipante, punti di controllo considerati per l'analisi push-over, risultati sintetici analisi push-over, spostamenti massimi e richiesti, ecc.).

NB: ogni altro risultato di dettaglio comprese le configurazioni deformate sono presenti nel Fascicolo dei calcoli: Allegato 5/b.

Tipo di analisi		-	DINAMICA	
Percentuale masse coinvolte		99	Massa Xtot. %	Massa Ytot. % 99
N. modi di vibrare considerati		8	Direzione X	Direzione Y 8
Primi due periodi principali	1°	0.9410	T1x (Hz)	Massa % 99.51
		0.9411	T1y (Hz)	Massa % 99.51
	2°		T1x (Hz)	Massa %
			T1y (Hz)	Massa %
Spostamenti massimi SLD		2.90	Direzione X cm	Direzione Y 2.84
Spostamenti massimi SLV		5.97	Direzione X cm	Direzione Y 5.75

11. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati (art. 10.2 DM 17.01.2018)

Affidabilità del codice di calcolo

DGR1373/2011-al.B-B.2.2 - K)

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. In base a quanto detto, si può asserire che: l'elaborazione, è corretta ed idonea al caso specifico; il codice di calcolo affidabile; i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Luogo, **BOMPORTO**

Data, **25/10/2019**

IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE

IL DIRETTORE DEI LAVORI STRUTTURALI

Ing. Claudio Serafini

(Se valida ai sensi dell'art. 65 (R) - DPR 380/2001)