



**ARCHISTRUTTURA**

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA, STRUTTURALE, CIVILE

Via Malavolti 31 - Modena

Via del Tuscolano 9 - Bologna

Via Siepelunga 12 - Bologna

Tel. 059 7109442

studio@archistruttura.it

www.archistruttura.it

# COMUNE DI BASTIGLIA

Piazza Tintori , n° 26-28

## SCUOLA DELL'INFANZIA "H.C. ANDERSEN"

### INTERVENTO STRUTTURALE A SEGUITO DI INDAGINI DIAGNOSTICHE RELATIVE AGLI ELEMENTI STRUTTURALI DEI SOLAI

#### PROGETTISTI ARCHITETTONICI:

Dott. Ing. Corrado Bonettini

Dott. Ing. Andrea Brighenti

#### COLLABORATORI:

Dott. Ing. Gianluca Gaiani

#### COMMITTENTE:

Comune di Bastiglia

Piazza Repubblica n. 57

41030 Bastiglia

#### RESPONSABILE UNICO PROCEDIMENTO:

Geom. Adriana Barbieri

#### DIRETTORE LAVORI ARCHITETTONICO:

Dott. Ing. Corrado Bonettini

#### PROTOCOLLO:

-----

#### OGGETTO:

#### PROGETTO ESECUTIVO:

Relazione generale

**ES 02**

DATA: 25/02/2019



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

## Sommario

|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| <b>1</b>       | <b>PREMESSA.....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>2</b>       | <b>GLI OBIETTIVI .....</b>   | <b>3</b>  |
| <b>3</b>       | <b>LA METODOLOGIA USATA.....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3.1</b>     | <b>PROCEDURE OPERATIVE .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>3.2</b>     | <b>SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI .....</b>  | <b>5</b>  |
| <b>3.3</b>     | <b>INTERVENTI PROPOSTI .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4</b>       | <b>RISULTATI OTTENIBILI DALL'INTERVENTO.....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>5</b>       | <b>ANALISI DETTAGLIATA DEL PROGETTO .....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5.1</b>     | <b>DETTAGLIO DEI CRITERI UTILIZZATI NELLE SCELTE PROGETTUALI.....</b>  | <b>8</b>  |
| <b>5.2</b>     | <b>CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI SCELTI .....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>5.3</b>     | <b>ASPETTI TECNICI INERENTI LA GEOLOGIA DEL SITO, LA TOPOGRAFICA, LA SISMICA DEL LUOGO, LE<br/>STRUTTURE E LA GEOTECNICA .....</b> | <b>10</b> |
| <b>5.3.1</b>   | <b>LA GEOLOGIA E LA TOPOGRAFIA DEL SITO .....</b>  | <b>10</b> |
| <b>5.3.1.A</b> | <b>GEOMORFOLOGIA.....</b>  | <b>11</b> |
| <b>5.3.1.B</b> | <b>IDROGEOLOGIA E RISCHIO IDRAULICO .....</b>  | <b>11</b> |
| <b>5.3.2</b>   | <b>LA SISMICA DEL LUOGO .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>5.3.3</b>   | <b>LE STRUTTURE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>5.3.3.A</b> | <b>INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE .....</b>  | <b>12</b> |
| <b>5.3.3.B</b> | <b>INDAGINI SULLE STRUTTURE .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>5.4</b>     | <b>ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE.....</b>  | <b>14</b> |
| <b>5.5</b>     | <b>ADEGUAMENTO AI FINI ANTINCENDIO .....</b>   | <b>15</b> |
| <b>5.6</b>     | <b>ADEGUAMENTO ACUSTICO DPR 142/2004 E RISPARMIO ENERGETICO L. 10/91 E S.M.I. ....</b>   | <b>15</b> |
| <b>5.7</b>     | <b>INTERFERENZE CON LE ATTIVITA' PRESENTI NELL'EDIFICIO .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>6</b>       | <b>DIAGRAMMA SOMMARIO DEI LAVORI .....</b>   | <b>16</b> |
| <b>6.1</b>     | <b>PREMESSA .....</b>  | <b>16</b> |
| <b>6.2</b>     | <b>DIAGRAMMA DEI LAVORI.....</b>   | <b>17</b> |
| <b>7</b>       | <b>FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO .....</b>  | <b>21</b> |
| <b>7.1</b>     | <b>REPERIMENTO DELLE RISORSE .....</b>   | <b>21</b> |



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>7.2 QUADRO ECONOMICO DELL'APPALTO .....</b> | <b>21</b> |
| <b>8 ELENCO DEGLI ELABORATI .....</b>          | <b>23</b> |
| <b>9 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA .....</b>      | <b>25</b> |
| <b>10 CONCLUSIONI.....</b>                     | <b>35</b> |

## **1 PREMESSA**

La scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN", oggetto del presente intervento strutturale è porzione di un edificio più ampio localizzata nel centro urbano del capoluogo comunale.

E' stata oggetto di edificazione negli anni '90 del secolo scorso ed è stata interessata negli anni passati da indagini sulle strutture atte a verificarne lo stato di prestazione dei solai ed in generale del comportamento sismico, anche alla luce degli eventi (sismici), che hanno interessato la zona nel maggio del 2012.

Partendo da questi presupposti è stato approntato dall'amministrazione comunale il presente appalto con l'intento di migliorare il livello prestazionale delle strutture indagate (in particolare i solai) ed in generale dell'intera struttura.

L'appalto prevede pertanto interventi mirati agli orizzontamenti, con particolare riguardo alla capacità portante degli stessi.

## **2 GLI OBIETTIVI**

Oltre agli obiettivi di carattere generale, già indicati in premessa, si evidenziano gli scopi specifici che con questo appalto si vogliono raggiungere:



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

- Innalzamento della capacità portante dei solai intermedi che sono utilizzati per l'attività della scuola materna;
- Innalzamento del livello di comportamento sismico della porzione di edificio attraverso interventi mirati e localizzati sulle strutture verticali (pareti)

### **3 LA METODOLOGIA USATA**

Pur con i dovuti limiti di intervento dovuti al fatto che la porzione dell'immobile su cui è possibile operare è quella destinata alla scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN", il progetto è stato redatto secondo una logica che potrà consentire nel tempo un innalzamento generale del comportamento sismico dell'edificio scolastico nel suo complesso attraverso interventi futuri sulla porzione di immobile attualmente non interessata dai lavori del presente appalto.

#### **3.1 PROCEDURE OPERATIVE**

Il metodo con cui è stato approcciato l'intervento ha previsto innanzitutto la raccolta della documentazione presente presso l'amministrazione comunale ed inerente la porzione di immobile oggetto dell'appalto; successivamente sono state individuate delle prove in situ da eseguire sui materiali strutturali atte ad accertarne le caratteristiche meccaniche e la rispondenza con il materiale raccolto in precedenza.



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

In ultimo, dai risultati emersi dalle indagini è stato proposto all'amministrazione comunale una tipologia d'intervento localizzata ad accrescere la capacità portante dei solai che a seguito dell'indagine di vulnerabilità svolta nel 2016 avevano evidenziato carenze nel possibile comportamento degli orizzontamenti ed un livello di comportamento nei riguardi dell'azione sismica non ottimale alla luce della tipologia dell'immobile.

### **3.2 SCELTA DELLE ALTERNATIVE PROGETTUALI**

Sulla base delle premesse di cui sopra, trattandosi di un intervento prettamente strutturale, non è stato possibile applicare alternative alle scelte progettuali in quanto gli interventi devono giocoforza essere relativi alle componenti strutturali dell'edificio oggetto dell'appalto.

La soluzione selezionata, di cui a seguire verranno esposte le caratteristiche principali dell'intervento, non presenta problematiche connesse nè al suo inserimento ambientale, né necessità di particolari prescrizioni legate allo stato preesistente dei locali su cui si intende intervenire, in quanto si inserisce perfettamente negli stessi, senza inficiarne in modo significativo l'utilizzo e la funzionalità.

### **3.3 INTERVENTI PROPOSTI**

Alla luce di quanto sopra evidenziato è stato previsto un intervento mirato e localizzato che si può riassumere in:



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

- Rinforzo strutturale dei solai attraverso l'applicazione di fibre FRP all'intradosso degli orizzontamenti di luce maggiore
- Valutazione, a discrezione della stazione appaltante da definire durante l'esecuzione delle opere, della sostituzione degli attuali carichi permanenti (massetti e pavimenti) nei locali del piano primo aventi luce di solaio maggiore con altri di peso specifico minore al fine di ridurre le masse in gioco
- Interventi localizzati su alcune pareti portanti del piano terra (che svolgendo un significativo ruolo di controvento sismico in caso di terremoto, sono gravate dalla presenza della centrale termica al piano primo), attraverso la applicazione di fibre di vetro ed intonaci strutturali
- Inserimento di catene intradossali (due per direzione), che impediscono lo spostamento fuori dal piano delle murature esterne in un'ottica di collaborazione generale con i solai oggetto dell'intervento di rinforzo di cui al primo punto di questo elenco; intervento sul solaio intermedio
- Inserimento di catene intradossali (una per direzione), che impediscono lo spostamento fuori dal piano delle murature esterne in un'ottica di

collaborazione generale con i solai oggetto dell'intervento di rinforzo di cui al primo punto di questo elenco; intervento sul solaio di copertura

- al piano terra, rimozione del locale ripostiglio in aderenza al muro di separazione con l'altra porzione di edificio, costituito da pareti in tramezze prive di carattere portante
- al piano primo, rimozione del locale ripostiglio in aderenza al muro di separazione con l'altra porzione di edificio, costituito da pareti in tramezze prive di carattere portante
- All'esterno posizionamento di due tiranti in acciaio che collegano la "vela" esterna dell'ingresso al fine di contenerne gli spostamenti fuori dal piano
- Modeste modifiche agli impianti meccanici ed elettrici conseguenti alle opere strutturali di cui ai punti precedenti
- Ripristino delle finiture quali tinteggi, pavimenti e rivestimenti conseguenti alle opere strutturali di cui ai punti precedenti





**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

## **4 RISULTATI OTTENIBILI DALL'INTERVENTO**

In base a quanto evidenziato in precedenza, l'intervento previsto con il presente appalto consente di eliminare le carenze strutturali riscontrate con le campagne di indagine promosse dall'amministrazione comunale negli anni dal 2010 al 2016, consentendo di innalzare il livello di sicurezza strutturale della scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN", secondo quanto oggi richiesto ad una edilizia scolastica al passo con le aspettative della società.

## **5 ANALISI DETTAGLIATA DEL PROGETTO**

### **5.1 DETTAGLIO DEI CRITERI UTILIZZATI NELLE SCELTE PROGETTUALI**

Le scelte che hanno guidato il lavoro del gruppo di professionisti, sono state indirizzate alla formulazione di un progetto che permette di ottenere con mirati e ben precisi interventi, il raggiungimento di un più alto livello di sicurezza strutturale senza dover procedere ad uno stravolgimento dei locali della scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN", in quanto detti locali, ma l'edificio nel suo complesso, sono tali da non richiedere una ristrutturazione che ne avrebbe comportato elevati costi e tempi di realizzazione assolutamente non accettabili con il servizio scolastico che deve essere offerto ai cittadini della comunità di Bastiglia.



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

Si è pertanto proceduto a selezionare interventi tali da poter essere inseriti nel layout esistente in modo quasi del tutto impercettibile una volta che tali lavorazioni saranno state concluse e l'edificio riconsegnato allo svolgimento delle sue funzioni scolastiche: questo aspetto, analizzando il progetto, lo si può riscontrare sia a livello edile che degli impianti.

## **5.2 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI SCELTI**

L'intervento strutturale ha previsto l'impiego dei seguenti materiali:

- FRP, fibre ad alta resistenza meccanica o elevato modulo elastico, indicate per il rinforzo a basso spessore di elementi strutturali, costituito da lamine pultruse in fibra di carbonio e resine di incollaggio di tipo epossidico. L'utilizzo del sistema permette di incrementare la resistenza dell'elemento rinforzato ed in particolare l'intervento avviene in modo puntuale, calibrando la quantità e la disposizione delle lamine in modo da ottimizzare le proprietà meccaniche del rinforzo secondo le necessità di miglioramento richieste
- FRP, fibre ad alta resistenza meccanica o elevato modulo elastico, indicate per il rinforzo a basso spessore di elementi strutturali in rete in fibra di vetro, termosaldato, alcalino resistente, caratterizzata da elevate proprietà meccaniche, leggerezza, minimo ingombro, reversibilità, compatibilità con malte cementizie e a base calce naturale ed elevata adattabilità al

supporto. Queste caratteristiche, unite all'assenza di problemi di corrosione, la rendono indicata per l'applicazione su murature storiche, tamponamenti, volte ed elementi in calcestruzzo, come antiritiro e anti fessurante

- FRP, fibre ad alta resistenza meccanica o elevato modulo elastico, indicate per il rinforzo a basso spessore di elementi strutturali in corda in fibra di vetro, per l'ancoraggio meccanico della struttura esistente al rinforzo in FRP, realizzato con tessuti e lamine
- Acciaio strutturale S275JR, per carpenteria metallica ottenuti per laminazione, sotto forma di barre tonde, angolari e piatti, dotati di duttilità elevata per un impiego in campo antisismico
- Materiali strutturali secondari o di supporto ai sopracitati, con funzione di primer, malta fibro rinforzata a ritiro compensato, malta di calce o cementizia, bulloneria

## **5.3 ASPETTI TECNICI INERENTI LA GEOLOGIA DEL SITO, LA TOPOGRAFICA, LA SISMICA DEL LUOGO, LE STRUTTURE E LA GEOTECNICA**

### **5.3.1 LA GEOLOGIA E LA TOPOGRAFIA DEL SITO**

Il sito in cui si interviene è caratterizzato da una orografia pianeggiante (l'edificio oggetto dell'appalto è localizzato all'interno del centro urbano della cittadina di Bastiglia), tipica della media pianura padana, risultato

dell'accrescimento nei millenni del livello del terreno a seguito delle alluvioni dei corsi d'acqua che interessavano ed interessano l'area.

### **5.3.1.A GEOMORFOLOGIA**

Da un punto di vista geomorfologico, come sopra citato, Il territorio esaminato appartiene alla fascia di piana alluvionale originatasi dall'evoluzione deposizionale dei corsi dei fiumi Panaro e Secchia, ai quali si affida la distribuzione litologica di questa porzione di Pianura Padana. Si tratta, pertanto, di litozone costituite da sedimenti marini marginali del Quaternario antico e medio, e depositi fluviali terrazzati del Quaternario medio-recente, continentale (AES8a).

In particolare il sito risulta costituito prevalentemente da depositi attribuiti alla Unità di Modena (AES8a), Essa risulta essere la porzione sommitale del Subsistema di Ravenna (AES8), e contiene i depositi più recenti, compresi quelli attualmente in evoluzione: l'unità è, pertanto, costituita da due ordini di depositi alluvionali terrazzati di ghiaie potenti, spesso sovrastati da limi più o meno sabbiosi.

La pedogenesi di AES8a è di modesta entità: i depositi sono interessati al tetto da suoli generalmente calcarei di colore bruno olivastro e bruno grigiastro, di spessore inferiore ai 50 cm. All'interno di questa unità è possibile trovare reperti romani rimaneggiati, essendo di età post-romana (IV- VI sec. d.C. - Attuale; attribuzione archeologica).

### **5.3.1.B IDROGEOLOGIA E RISCHIO IDRAULICO**

Per quanto riguarda il rischio idraulico, l'area in esame risulta appartenere alla categoria A3- aree depresse ad elevata criticità idraulica, a rapido scorrimento. In estrema vicinanza all'area di interesse sono presenti zone classificabili come aree depresse ad elevata criticità idraulica con possibilità di permanenza dell'acqua a livelli maggiori di 1 metro.

### **5.3.2 LA SISMICA DEL LUOGO**

Secondo la cartografia vigente la zona è classificata come soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziale liquefazione e soggetta ad amplificazione per caratteristiche litologiche e a potenziali cedimenti.

Sempre la cartografia, riporta la scuola in oggetto tra le aree con fattore di amplificazione delle onde di taglio pari a 1,5 PGA, con necessario approfondimento del terzo livello per la valutazione dei cedimenti (in condizioni statiche e dinamiche) e di densificazione; il fattore di Amplificazione di intensità sismica Housner nei periodi tra 0.1- 0.3 sec, riporta la zona di interesse tra quelle con intensità sismica pari a 1.5.

L'area è classificata come zona sismica di livello 3.

### **5.3.3 LE STRUTTURE DELL'EDIFICIO OGGETTO DI INTERVENTO**

#### **5.3.3.A INDIVIDUAZIONE DELLE STRUTTURE**



**ARCHISTRUTTURA**

## **PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

L'edificio scolastico nel suo complesso si compone di due parti edificate in momenti diversi ed aventi in comune la parete centrale che divide quasi come una diagonale la sagoma totale del complesso scolastico.

Esaminando la porzione dell'edificio oggetto d'appalto, si sono riscontrate le seguenti tipologie di materiali strutturali:

- Strutture verticali fuori terra, precedute da fondazioni in cemento armato in opera di tipo superficiale (travi rovesce), sono costituite da blocchi alveolati portanti (rivestiti esternamente da blocchi in cemento con funzione estetica)
- Impalcati realizzati con solai in latero cemento a travetti ed elementi alleggeriti in laterizio (pignatte), con presenza di cordoli e travi in cemento armato in opera
- Presenza di colonne in cemento armato in opera al piano terra
- Presenza di solette a sbalzo a formare sporti, cornicioni ed elementi esterni, in cemento armato in opera

### **5.3.3.B INDAGINI SULLE STRUTTURE**

L'edificio scolastico oggetto di appalto è stato indagato nell'ambito delle caratteristiche dei materiali attraverso indagini distruttive e non tese ad innalzare il livello di conoscenza delle strutture al fine di colmare la carenza di parte delle informazioni tecniche sulle strutture medesime, rilevabili dalla

documentazione in possesso dell'amministrazione comunale; in particolare sono state indagate:

- Le murature con prove di indagine visiva della tessitura e distruttiva con un prelievo di blocco murario e della malta di posa
- I solai con indagini non distruttive (pacometro) e distruttive, atte ad individuare la presenza e tipologia d'armatura
- I massetti sopra il solaio intermedio per verificarne la stratigrafia, la natura e densità e quindi i carichi permanentemente portati
- Le travi di solaio in cemento armato in opera con indagini non distruttive (pacometro) e distruttive, atte ad individuare la presenza e tipologia d'armatura
- I massetti ed isolanti sopra il solaio di copertura per verificarne la stratigrafia, la natura e densità e quindi i carichi permanentemente portati

## **5.4 ELIMINAZIONE DELLE BARRIERE ARCHITETTONICHE**

La "pulizia" architettonica dell'intervento strutturale proposto consente di non alterare in nessun modo lo stato attuale di accessibilità che la scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN" ha nei riguardi dell'abbattimento barriere architettoniche.

In particolare, attraverso la demolizione delle due pareti che realizzavano un piccolo ripostiglio al piano terra al termine dell'ingresso, ed al primo piano, si predispone la scuola alla possibilità di attivare nel futuro l'inserimento di una piattaforma elevatrice nel vano già predisposto in sede di costruzione, senza necessità di fare ulteriori opere edili a danno della funzionalità operativa della scuola stessa.

## **5.5 ADEGUAMENTO AI FINI ANTINCENDIO**

La scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN", non presenta le caratteristiche dimensionali e/o di afflusso di utenti tali da richiedere un progetto ai fini della prevenzione incendi (la sola porzione dell'edificio dotata di CPI è la centrale termica posta al 1° piano).

L'intervento in progetto non modifica le caratteristiche dell'immobile ai fini della prevenzione incendi e le lavorazioni utilizzano materiali che non favoriscono instaurarsi di situazioni peggiorative nei riguardi del rischio incendio.

## **5.6 ADEGUAMENTO ACUSTICO DPR 142/2004 E RISPARMIO ENERGETICO L. 10/91 E S.M.I.**





**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

L'intervento in progetto non modifica le caratteristiche dell'immobile ai fini della normativa sull'inquinamento acustico degli edifici e sul contenimento energetico; in particolare per quanto riguarda il contenimento energetico le lavorazioni sono limitate al ripristino degli impianti esistenti, precedentemente rimossi per l'esecuzione degli interventi strutturali.

## **5.7 INTERFERENZE CON LE ATTIVITA' PRESENTI NELL'EDIFICIO**

Tutte le opere si possono eseguire senza interferire con le attività didattiche, in quanto la scelta dell'amministrazione comunale è stata quella di procedere alle lavorazioni nel periodo estivo in coincidenza con la chiusura della scuola dell'infanzia.

Per le caratteristiche dell'intervento, non c'è necessità di coordinamento con gli enti gestori dei servizi pubblici (quali Telecom, Sorgea, ed altri).

## **6 DIAGRAMMA SOMMARIO DEI LAVORI**

### **6.1 PREMESSA**

I lavori seguiranno l'ordine d'intervento in base alla programmazione che è definita dal cronoprogramma allegato al presente progetto esecutivo, eventualmente integrato dall'Impresa Appaltatrice sentita la Direzione Lavori.



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

## **6.2 DIAGRAMMA DEI LAVORI**

Il diagramma sommario dei lavori in progetto è il seguente:

|  |
|--|
| <b>ALLESTIMENTO CANTIERE E PROTEZIONI LOCALI</b>                               |
| ALLESTIMENTO CANTIERE: predisposizioni esterne e protezioni interne dei locali |
| ALLESTIMENTO CANTIERE: movimentazione arredi interni (rimozioni)               |
| ALLESTIMENTO CANTIERE: movimentazione arredi interni (ripristini)              |
| <b>DEMOLIZIONI</b>   |
| DEMOLIZIONI: Smontaggio porte interne  |
| DEMOLIZIONI: Rimozione zoccolino   |
| DEMOLIZIONI: Rimozioni apparecchiature elettriche                              |
| DEMOLIZIONI: Muratura in forati  |
| DEMOLIZIONI: Muratura esterna x catene (compresi gli apprestamenti)            |
| Demolizioni: pavimenti e sottofondi di posa                                    |
| DEMOLIZIONI: di rivestimento ceramico  |
| DEMOLIZIONI: Spicconatura intonaco pareti                                      |
| DEMOLIZIONI: Spicconatura intonaco soffitti (compresi gli apprestamenti)       |
| DEMOLIZIONI: taglio superfici con seghe per intonaco armato                    |
| DEMOLIZIONI: tracce nella muratura x intonaco armato                           |
| <b>OPERE A DISCREZIONE STAZIONE APPALTANTE</b>                                 |



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

|  |
|--|
| DEMOLIZIONI: rimozione pavimento piano primo                                     |
| DEMOLIZIONI: rimozione sottofondo piano primo                                    |
| <b>ECONOMIE</b>  |
| ECONOMIE: eventuali lavorazioni a discrezione D.L.                               |
| <b>COSTRUZIONI</b>   |
| COSTRUZIONI: perforazioni x catene   |
| COSTRUZIONI: formazioni di nicchie per piastre                                   |
| COSTRUZIONI: montaggio piastre di ancoraggio per catene                          |
| COSTRUZIONI: montaggio catene a solaio   |
| COSTRUZIONI: chiusura fori passaggio catene                                      |
| COSTRUZIONI: piastre interne su muro centrale                                    |
| COSTRUZIONI: piastre su vela esterna (compresi gli apprestamenti)                |
| COSTRUZIONI: saldature piastre interne su mro di spina                           |
| COSTRUZIONI: verniciatura opere metalliche interne                               |
| COSTRUZIONI: tasselli metallici per piastre su parete centrale                   |
| COSTRUZIONI: tasselli metallici per tiranti esterni (compresi gli apprestamenti) |
| COSTRUZIONI: supporto per lamine a soffitto                                      |
| COSTRUZIONI: applicazione lamine a soffitto                                      |
| COSTRUZIONI: acciaio in barre  |
| COSTRUZIONI: ancoraggio barre intonaco armato                                    |



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

|  |
|--|
| COSTRUZIONI: supporto per rete fibra di vetro a parete         |
| COSTRUZIONI: applicazione intonaco armato con fibra di vetro   |
| COSTRUZIONI: rasatura di intonaco                              |
| COSTRUZIONI: rivestimento pareti                               |
| COSTRUZIONI: massetto sottopavimento ex ripostigli PT e P1°    |
| COSTRUZIONI: pavimento ex ripostigli PT e P1°                  |
| COSTRUZIONI: zoccolino locale ex ripostigli Pt e p1° ed aule   |
| COSTRUZIONI: Preparazione e tinteggi                           |
| COSTRUZIONI: tiranti vela esterna (compresi gli apprestamenti) |
| COSTRUZIONI: copertine fori murature piastre esterne           |
| <b>OPERE A DISCREZIONE STAZIONE APPALTANTE</b>                 |
| COSTRUZIONI: sottofondo alleggerito p 1° aule                  |
| COSTRUZIONI: massetto sottopavimento p1° Aule                  |
| COSTRUZIONI: pavimento p1° Aule                                |
| COSTRUZIONI: zoccolino aule p1°                                |
| COSTRUZIONI: Fissaggi travi in legno ingresso                  |
| <b>AREA CORTILIVA</b>  |
| AREA CORTILIVA: ripristino area verde danneggiata dal cantiere |
| <b>IMPIANTI MECCANICI</b>                                      |



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**

|  |
|--|
| <b>IMPIANTI MECCANICI: modifica attacchi locale ricevimento pasti (distacco)</b>   |
| <b>IMPIANTI MECCANICI: modifica attacchi locale ricevimento pasti (ripristino)</b>   |
| <b>IMPIANTI MECCANICI: modifica attacchi corpi scaldanti (distacco)</b>  |
| <b>IMPIANTI MECCANICI: modifica attacchi corpi scaldanti (ripristino)</b>  |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI</b>  |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo apparecchi di illuminazione e successiva reinstallazione (distacco)</b>         |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo apparecchi di illuminazione e successiva reinstallazione (ripristino)</b>       |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: rimozione punti di comando locali ex ripostigli PT e P1°</b>  |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo punti prese e successiva reinstallazione (distacco)</b>                         |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo punti prese e successiva reinstallazione (ripristino)</b>                       |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo canaline e successiva reinstallazione (distacco)</b>                            |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo canaline e successiva reinstallazione (ripristino)</b>                          |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo impianti locale ricevimento pasti e successiva reinstallazione (distacchi)</b>  |
| <b>IMPIANTI ELETTRICI: smontaggio conservativo impianti locale ricevimento pasti e successiva reinstallazione (ripristino)</b> |

IMPIANTI ELETTRICI: realizzazione di punto alimentazione futuro ascensore

## ALLESTIMENTO CANTIERE E PROTEZIONI LOCALI

ALLESTIMENTO DEL CANTIERE: sgombero e pulizie

## 7 FORME E FONTI DI FINANZIAMENTO

### 7.1 REPERIMENTO DELLE RISORSE

Il presente appalto è stato finanziato in base al decreto del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (nel seguito MIUR) n. 1007 del 21.12.2017, pubblicato in G.U. in data 20.02.2018, "Individuazione degli enti beneficiari delle risorse relative al fondo di cui all'articolo 1, comma 140, della legge 11 dicembre 2016, n. 232, per interventi di messa in sicurezza e di adeguamento sismico degli edifici scolastici", col quale il MIUR ha assegnato le risorse previste dal comma 140 della L. 323/2016, per interventi sismici di competenza dei Comuni, unicamente per le scuole statali.

Secondo tale decreto ha assegnando al Comune di Bastiglia le seguenti risorse:

- € 270.0000,00 come finanziamento per realizzare un intervento strutturale della Scuola dell'Infanzia H.C. Andersen;

### 7.2 QUADRO ECONOMICO DELL'APPALTO



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE

|  |   |   |                   |
|--|---|---|-------------------|
| <b>A - LAVORI</b>                        |   |   |                   |
| a.1                                      | Importo lavori a base di gara                               | € | 145 664,93        |
| a.2                                      | Oneri della sicurezza (non soggetti a ribasso)              | € | 11 792,07         |
| <b>A</b>                                 | <b>TOTALE LAVORI</b>  | € | <b>157 457,00</b> |
| <b>B - SOMME A DISPOSIZIONE</b>          |   |   |                   |
| b.1                                      | Iva 10% di A  | € | 15 745,70         |
| <b>b.1</b>                               | <b>Iva 10% di A</b>   | € | <b>15 745,70</b>  |
| b.2.1                                    | Rilievi, accertamenti e indagini                            | € | 3 384,00          |
| b.2.2                                    | Iva 22% di (b.2.1)  | € | 744,48            |
| <b>b.2</b>                               | <b>Rilievi, accertamenti e indagini</b>                     | € | <b>4 128,48</b>   |
| b.3.1+b.3.2                              | Spese tecniche (progettazione, C.S.P.+D.L., C.S.E., C.R.E.) | € | 18 850,00         |
| b.3.3                                    | Inarcassa 4% di (b.3.1+b.3.2)                               | € | 754,00            |
| b.3.4                                    | Iva 22% di (b.3.1+b.3.2+b.3.3)                              | € | 4 312,88          |
| b.4                                      | Spese tecniche (collaudo statico)                           | € | 1 650,00          |
| b.4.1                                    | Inarcassa 4% di b.4   | € | 66,00             |
| b.4.2                                    | Iva 22% di (b.4+b.4.1)                                      | € | 377,52            |
| b.4.3                                    | Imposta di bollo di b.4                                     | € | 100,00            |
| b.5                                      | Servizio di supporto tecnico-amm.vo al R.U.P.               | € | 2 700,00          |
| b.5.1                                    | Inarcassa 4% di b.5   | € | 108,00            |
| b.5.2                                    | Iva 22% di (b.5+b.5.1)                                      | € | 617,76            |
| b.5.3                                    | Imposta di bollo di b.5                                     | € | 4,00              |
| b.6                                      | Incentivi funzioni tecniche                                 | € | 3 149,14          |
| <b>b.3-6</b>                             | <b>Spese tecniche</b>                                       | € | <b>32 689,30</b>  |
| b.7                                      | Oneri e spese per pratiche (rimborso sismica...)            | € | 800,00            |
| 8  | Contributo di supporto all'ANAC                             | € | 225,00            |
| b.9                                      | Lavorazioni di dettaglio/imprevisti - 8% di A               | € | 12 596,56         |
| b.9.1                                    | Iva 22% di b.8  | € | 2 771,24          |
| b.11                                     | Spese per commissioni giudicatrici                          | € | -                 |
| b.12                                     | Accantonamento 3% totale finanziamento                      | € | 8 100,00          |
| b.13                                     | Arrotondamenti - Economie di progetto sul finanziamento     | € | 35 486,72         |
| <b>b.7-b.13</b>                          | <b>Altre spese</b>  | € | <b>59 979,52</b>  |
| <b>B</b>                                 | <b>TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE</b>                          | € | <b>112 543,00</b> |
| <b>A+B</b>                               | <b>TOTALE</b>   | € | <b>270 000,00</b> |
| <b>FINANZIAMENTO MIUR D.M. 1007/2017</b> |   | € | <b>270 000,00</b> |



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE

## 8 ELENCO DEGLI ELABORATI

| <i>elaborato</i>                        | <i>titolo</i>   | <i>scala</i> |
|---|---|--------------|
| <b>DOCUMENTI</b>                        |   |              |
| ES 01                                   | Elenco elaborati  | -            |
| ES 02                                   | Relazione generale  | -            |
| ES 02A                                  | Criteri ambientali minimi   | -            |
| ES 03.1                                 | Computo metrico estimativo  | -            |
| ES 03.2                                 | Elenco prezzi unitari   | -            |
| ES 03.3                                 | Analisi prezzi  | -            |
| ES 03.4                                 | Incidenza della mano d'opera  | -            |
| ES 03.5                                 | Categorie d'intervento  | -            |
| ES 04                                   | Quadro economico  | -            |
| ES 05.1                                 | Capitolato Speciale d'Appalto parte I - Definizione tecnica ed economica dei lavori           | -            |
| ES 05.2                                 | Capitolato Speciale d'Appalto parte II - Definizione tecnica dei lavori                       | -            |
| ES 06                                   | Schema di Contratto   | -            |
| ES 07                                   | Cronoprogramma dei lavori   | -            |
| <b>STATO DI FATTO ARCHITETTONICO</b>    |   |              |
| ES 08                                   | Documentazione Fotografica con punti di presa fotografici                                     | -            |
| ES 08A                                  | Stralcio strumento urbanistico generale con indicazione dell'area interessata dall'intervento | -            |
| ES08B                                   | Planimetria di insieme  | 1:100        |
| ES 09.1                                 | Elaborati grafici - Pianta piano terra  | 1:100        |
| ES 09.2                                 | Elaborati grafici - Pianta piano primo  | 1:100        |
| ES 09.3                                 | Elaborati grafici - Pianta copertura  | 1:100        |
| ES 09.4                                 | Elaborati grafici - Prospetti e sezioni   | 1:100        |
| <b>STATO DI PROGETTO ARCHITETTONICO</b> |   |              |
| ES 10.1                                 | Elaborati grafici - Pianta piano terra  | 1:100        |
| ES 10.2                                 | Elaborati grafici - Pianta piano primo  | 1:100        |
| ES 10.3                                 | Elaborati grafici - Pianta copertura  | 1:100        |
| ES 10.4                                 | Elaborati grafici - Prospetti e sezioni   | 1:100        |
| ES 10A.1                                | Elaborati grafici di comparazione - Pianta piano terra  | 1:100        |
| ES 10A.2                                | Elaborati grafici di comparazione - Pianta piano primo  | 1:100        |
| ES 10A.3                                | Elaborati grafici di comparazione - Pianta copertura  | 1:100        |
| ES 10A.4                                | Elaborati grafici di comparazione - Prospetti e sezioni                                       | 1:100        |
| <b>PROGETTO STRUTTURALE</b>             |   |              |
| ES 11                                   | Relazione geologica e caratterizzazione del terreno   | -            |
| ES 12                                   | Relazione di vulnerabilità sismica  | -            |
| ES 13                                   | Relazione sismica   | -            |
| *                                       | Relazione geotecnica e sulle fondazioni   | -            |





ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE

|   |   |       |
|---|---|-------|
| *   | Relazione sulle strutture e calcolo strutturale                           | -     |
| *   | Relazione dei materiali   | -     |
| *   | Verifica della sicurezza  | -     |
| ES 14                                     | Piano di manutenzione strutturale   | -     |
| ES 15.1                                   | Rilievo geometrico strutturale – Pianta fondazioni                        | 1:100 |
| ES 15.2                                   | Rilievo geometrico strutturale – Pianta piano terra                       | 1:100 |
| ES 15.3                                   | Rilievo geometrico strutturale – Pianta primo solaio                      | 1:100 |
| ES 15.4                                   | Rilievo geometrico strutturale – Pianta primo piano                       | 1:100 |
| ES 15.5                                   | Rilievo geometrico strutturale – Pianta copertura                         | 1:100 |
| ES 15.6                                   | Rilievo geometrico strutturale – Particolari costruttivi impalcati        | 1:100 |
| ES 15.7                                   | Rilievo geometrico strutturale – Sezioni                                  | 1:100 |
| ES 15.8                                   | Rilievo geometrico strutturale – Particolari costruttivi fondazioni       | 1:100 |
| ES 15.9                                   | Rilievo geometrico strutturale – Particolari costruttivi impalcati        | 1:100 |
| ES 16.1                                   | Elaborati grafici strutturali e particolari costruttivi – Piano terra     | 1:100 |
| ES 16.2                                   | Elaborati grafici strutturali e particolari costruttivi – Primo impalcato | 1:100 |
| ES 16.3                                   | Elaborati grafici strutturali e particolari costruttivi – Piano primo     | 1:100 |
| <b>MODULISTICA MUR</b>                    |   |       |
| ES 17                                     | MUR A.1/D.1   | -     |
| ES 18                                     | MUR A.2   | -     |
| ES 19                                     | MUR A.4/D.4   | -     |
| ES 20                                     | Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti                        | -     |
| <b>PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI</b>   |   |       |
| ES 21                                     | Relazione tecnica di progetto   | -     |
| ES 22                                     | Elaborato grafico esecutivo   | 1:100 |
| <b>PIANO DI SICUREZZA A COORDINAMENTO</b> |   |       |
| ES 23                                     | Piano di sicurezza e coordinamento  | -     |
| ES 24                                     | Lay Out di cantiere   | -     |
| ES 25                                     | Cronoprogramma dei lavori   | -     |
| ES 26.1                                   | Stima dei costi della sicurezza – Computo metrico                         | -     |
| ES 26.2                                   | Stima dei costi della sicurezza – Elenco prezzi unitari                   | -     |
| ES 26.3                                   | Stima dei costi della sicurezza – Analisi prezzi                          | -     |
| ES 26.4                                   | Stima dei costi della sicurezza – Incidenza mano d'opera                  | -     |
| ES 27                                     | Fascicolo con le caratteristiche dell'opera                               | -     |
| ES 28                                     | Elenco della documentazione da predisporre e tenere in cantiere           | -     |



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE

## 9 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA



*Vista interna volume 1*



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista interna volume 2 e 3 – aula 0.2*



*Vista interna intermedia tra volumi 2-3 – aula 0.2*



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista interna volume 3 – aula 0.4*





ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista interna volume 3 – aula 0.5*



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista interna volume 3 – aula 0.6*



**ARCHISTRUTTURA**

**PROGETTAZIONE & CONSULENZE**



*Vista esterna "vela" ingresso – lato Nord Est*





ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista esterna – lato Est*





ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista esterna – lato Sud*



ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista esterna – lato Sud Ovest*





ARCHISTRUTTURA

PROGETTAZIONE & CONSULENZE



*Vista esterna copertura*



*Vista esterna copertura*

## 10 CONCLUSIONI

Le scelte che hanno guidato il lavoro del gruppo di professionisti incaricati della progettazione dell'intervento strutturale a seguito di indagini diagnostiche relative agli elementi strutturali dei solai, sono state indirizzate alla formulazione di un progetto che permette di ottenere con mirati e ben precisi interventi, il raggiungimento di un più alto livello di sicurezza strutturale senza dover procedere ad uno stravolgimento dei locali della scuola dell'infanzia "H.C. ANDERSEN", in quanto detti locali, ma l'edificio nel suo complesso, sono tali da non necessitare di una ristrutturazione che avrebbe comportato elevati costi e tempi di realizzazione assolutamente non accettabili con il servizio scolastico che deve essere offerto ai cittadini della comunità di Bastiglia.

Modena, 25 febbraio 2019

I progettisti incaricati

---

(dott. Ing. Corrado Bonettini)  
(dott. Ing. Andrea Brighenti)