



|  |  |                                |
|--|--|--------------------------------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | <p>Pag. 1</p> <hr/> <p>DPP</p> |
|--|--|--------------------------------|

## DISCIPLINARE DI INCARICO

**INDAGINI E VERIFICHE TECNICHE SULLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO ARCHITETTONICO -  
STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO SCOLASTICO  
"SCUOLA MEDIA " A FIGLINE**


**Parte A : Scuola Media "Leonardo da Vinci"**

**Parte B : Palestra e centro servizi della scuola media**

|   |  |        |
|---|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 2 |
|   |  | DPP    |

## INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>PARTE A : SCUOLA MEDIA "LEONARDO DA VINCI"</b>                 | <b>3</b>  |
| 1 Premessa  | 3         |
| . 2 Descrizione della situazione attuale                          | 4         |
| . 3 Interventi compresi nell'incarico                             | 5         |
| . 4 Obbiettivi da perseguire ed esigenze da soddisfare            | 7         |
| . 5 Regole e norme tecniche da rispettare                         | 7         |
| . 6 Funzioni che dovrà svolgere la verifica                       | 8         |
| . 7 Descrizione della prestazione e relativi tempi di svolgimento | 8         |
| . 8 Modalità di affidamento dei servizi tecnici                   | 8         |
| <br>  |           |
| <b>PARTE B : PALESTRA E CENTRO SERVIZI DELLA SCUOLA MEDIA</b>     | <b>9</b>  |
| 1 Premessa  | 9         |
| . 2 Descrizione della situazione attuale                          | 10        |
| . 3 Interventi compresi nell'incarico                             | 10        |
| . 4 Obbiettivi da perseguire ed esigenze da soddisfare            | 12        |
| . 5 Regole e norme tecniche da rispettare                         | 12        |
| . 6 Funzioni che dovrà svolgere la verifica                       | 13        |
| . 7 Descrizione della prestazione e relativi tempi di svolgimento | 13        |
| 8 Modalità di affidamento dei servizi tecnici                     | 14        |
| <br>  |           |
| <b>CONCLUSIONI</b>  | <b>14</b> |

|   |  |        |
|---|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 3 |
|   |  | DPP    |

## PARTE A : SCUOLA MEDIA "LEONARDO DA VINCI"

### 1 - Premessa

L'Amministrazione Comunale intende continuare nella serie di verifiche sulla vulnerabilità sismica relativa ad alcuni immobili sedi delle varie scuole comunali; a tale scopo si procede alle indagini e alle verifiche tecniche riguardanti la scuola media "Leonardo da Vinci" a Figline.


Tenendo conto della particolarità della prestazione richiesta, non si ritiene di poter affidare l'incarico a personale professionista in organico all'Ente, pertanto si propone di ricorrere a studi professionali esterni da reperire nell'ambito del mercato nazionale.

Importo delle prestazioni richieste, per questa parte del plesso scolastico, è stimato in € 21.966,00 oltre CNPAIA 4% e IVA 22%, finanziato con fondi regionali per un ammontare di € 16.000,00 e con fondi propri dell'amministrazione comunale, per la parte rimanente; tale stima risulta dall'applicazione di un costo di € 3,00/mc moltiplicato per il volume dell'edificio (mc. 7322,00), così come indicato dalla regione toscana.

Il Responsabile del Procedimento dei lavori in oggetto è l'Arch. Roberto Calussi.

### INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



|  |  |        |
|--|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/>         ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/>         DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/>         SCOLASTICO<br/>         "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 4 |
|  |  | DPP    |

## 2 - Descrizione della situazione attuale

La scuola secondaria Leonardo da Vinci è stata costruita all'inizio degli anni 60, assieme alla palestra e alla palazzina dei servizi, posti in un edificio staccato. Inizialmente la scuola era in un fabbricato a due piani fuori terra, con strutture verticali in muratura e orizzontamenti in laterocemento.

Nel 1970 la scuola venne rialzata di un piano; la pianta della scuola è a L, con alcune porzioni aggettanti ai due estremi. Le aule affacciano sul cortile interno; i servizi igienici stanno verso via Petrarca e nell'area dell'ingresso si trovano gli uffici e le aule insegnanti.

Sulle fondazioni non ci sono informazioni: nel locale tecnico del bruciatore, posto al piano interrato, si sono osservati dei cordoli fondali in calcestruzzo più larghi delle murature soprastanti, realizzate in pietrame sbozzato. I cordoli impostano a una quota di circa -2.40 metri rispetto al piano di campagna.

Le murature del fabbricato hanno spessori compresi tra 30 e 50 cm e sono realizzate in laterizio o in pietrame sbozzato misto a laterizio.

Le murature dei prospetti interni sono molto finestrate; i pilastri tra le finestre, forse in c.a., hanno sezioni contenute; si suppone che sulle aperture siano presenti cordoli in c.a.

In corrispondenza delle quote dei solai ci sono cordoli in c.a., ma non si hanno informazioni in merito alle sezioni e alle armature impiegate.

I solai sono in laterocemento, con travetti e pignatte, con luci entro i 7 metri; non si hanno informazioni sugli

spessori, sulle armature impiegate e sui sovraccarichi considerati in fase di progetto.

La descrizione della situazione attuale si basa sulla documentazione rinvenuta presso l'archivio comunale di Figline Valdarno e sul sopralluogo effettuato in occasione della redazione del report sullo stato degli edifici scolastici.

La ricerca delle pratiche e dei progetti pregressi è stata svolta presso l'archivio comunale della sede di Figline. Non si è rinvenuta nessuna documentazione riguardante il progetto strutturale e i lavori della scuola originaria.

Si riportano alcune informazioni e osservazioni contenute nella scheda relativa alla scuola:

Piano terra – Lesione nel soffitto dell'aula insegnanti, lungo un travetto del solaio; lesione nel soffitto dell'aula intermedia nel corpo su via Petrarca, in prossimità della parete finestrata;


Piano primo – Lesione nel soffitto della segreteria, in corrispondenza dell'angolo ovest. Lesioni nei pavimenti in graniglia nelle due aule lungo via Garibaldi e nelle prime due aule lungo via Petrarca. I pavimenti nelle ultime due aule sono stati rifatti;

Piano secondo – A questo piano le lesioni sono più numerose. Negli uffici a destra delle scale, si osserva una lesione nel pavimento che attraversa la presidenza e la stanza a essa attigua; anche nell'ufficio adiacente alle scale si osserva una discontinuità nella pavimentazione, diretta secondo l'orditura del solaio. Si osserva inoltre un'infiltrazione di acqua dal tetto.

I pavimenti delle quattro aule nell'ala parallela a via Petrarca presentano numerose discontinuità, dirette per lo più lungo i travetti del solaio sottostante; si osserva tuttavia anche una lesione parallela alla parete finestrata, a essa prossima.

Le lesioni dei pavimenti hanno ampiezza variabile, fino all'ampiezza di 1 cm; alcune lesioni sono chiaramente di vecchia formazione, mentre altre appaiono più recenti. Dalla consultazione del verbale di visita, si desume che il fenomeno della formazione delle discontinuità risale già al periodo immediatamente successivo alla sopraelevazione del 1971.

Scale – Nell'intradosso dei pianerottoli delle scale si osservano modeste lesioni dirette come l'orditura strutturale.

|   |  |        |
|---|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/>         ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/>         DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/>         SCOLASTICO<br/>         "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 5 |
|   |  | DPP    |

Esterno – Le murature esterne dell'edificio scolastico mostrano segni di degrado dell'intonaco, nella fascia basamentale, così come alcuni tratti delle gronde in c.a. faccia a vista.

Dalle ricerche di archivio non sono stati rinvenuti documenti che diano informazioni esaurienti circa le tecniche e i materiali impiegati, sia per quanto riguarda l'edificio principale, sia per la sopraelevazione

Si rileva inoltre che in relazione a quest'ultimo intervento non si hanno notizie su lavori per l'adeguamento a livello fondale e a livello delle strutture portanti. In particolare non si hanno notizie certe sull'eventuale modifica al solaio del piano secondo, legate alla sopraelevazione.

L'elemento principale di vulnerabilità è rappresentato dagli orizzontamenti e dalla connessione di questi alle

murature perimetrali. Le diffuse discontinuità nei pavimenti, talora di ampiezza rilevante, indicano la presenza di fenomeni deformativi a carico dei solai dei quali si deve tenere conto.

Il fatto che le discontinuità fossero già rilevabili all'indomani della costruzione conforta l'ipotesi di una configurazione strutturale che presenta delle insufficienze.


La presenza di controsoffitti non ha permesso di accertare se alle discontinuità dei pavimenti corrisponda un quadro fessurativo a carico dell'intradosso dei solai.

### 3 - Interventi compresi nell'incarico

Indagini e verifiche devono essere svolte **conformemente alla normativa vigente** (NTC2018 di cui al D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare n. 7 del 21/01/2019, nonché, nel caso di edifici di particolare importanza storica e architettonica, secondo le Linee Guida emanate con la Direttiva P.C.M. 09/02/2011 ed eventuali ss.mm.ii.).

Costituiscono riferimento tecnico e metodologico le Linee Guida regionali per la redazione degli elaborati tecnici sulle verifiche di sicurezza statica e sismica delle costruzioni esistenti (allegato F) presentate nella seduta del CTS del 15/05/2019 ed in seguito approvate, con le prescrizioni di seguito indicate:

- E' richiesto che sia conseguito un **Livello di Conoscenza LC2**. È possibile fare eccezione (e consentire un Livello di conoscenza inferiore) nei riguardi di elementi e/o materiali il cui comportamento non sia quello che limita la capacità globale (ad es. le armature di una struttura in c.a. che risulti andare in crisi "lato calcestruzzo", ecc.).
- Per quanto riguarda la **Relazione tecnico-conoscitiva**, si precisa che nell'esecuzione delle indagini (siano esse in sito o in laboratorio) è richiesta la conformità alle Istruzioni tecniche di cui ai Programmi regionali **VSM, VSCA e VEL** (2), mentre per l'elaborazione dei risultati (relativi alle prove distruttive e non distruttive) si rimanda anche a Linee Guida di comprovata validità, in particolare Consiglio Superiore LLPP o ReLUIIS. È comunque attesa un'interpretazione critica da parte del professionista incaricato.
- Si osserva che potrebbe essere necessario prevedere l'effettuazione di una seconda campagna di prove integrative nel caso in cui i risultati della prima siano fortemente disomogenei ; si raccomanda inoltre di consultare, anche per scopo di comparazione, le banche dati disponibili relative alle caratteristiche meccaniche riscontrate su materiali ed elementi, come l'Abaco delle murature della Regione Toscana (3), Stil e MADA di ReLUIIS (4), ecc.
- Si ritiene opportuno segnalare che è in generale auspicabile che le indagini conoscitive puntuali siano precedute, oltre che da un'accurata ricerca documentale (con riferimento alle informazioni sulla costruzione e su eventuali interventi successivi), anche da una campagna di tipo termografico che potrebbe permettere una rapida identificazione tipologica e strutturale, utile per mirare (e possibilmente ridurre) i saggi e le prove.

|   |  |        |
|---|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/>ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/>DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/>SCOLASTICO<br/>"SCUOLA MEDIA FIGLINE"</p> | Pag. 6 |
|   |  | DPP    |

In ogni caso lo svolgimento delle indagini dovrà essere seguito dai tecnici del Comune e/o dai professionisti incaricati, nell'ambito delle rispettive competenze (strutturali o geologiche).

Si richiede una chiara identificazione delle unità strutturali individuate e - se più di una - del grado di collegamento fra di esse in relazione alla presenza ed efficacia di eventuali giunti o viceversa di ammorsamenti tra le parti. Si chiede altresì al professionista incaricato di mettere in rapporto, per ciascuna US, l'epoca di realizzazione con la storia della classificazione sismica per il sito di costruzione, e di specificare, ogniqualvolta risulti significativo, la destinazione d'uso dei diversi locali (anche sugli elaborati grafici).

Non sarà, in generale, possibile finanziare le verifiche di unità strutturali che non siano state quanto meno compiutamente rilevate dal punto di vista geometrico-strutturale, e comunque, eventualmente, dovrà essere fornita chiara rassicurazione sulla fondatezza di una valutazione condotta nei limiti di tali condizioni. Si evidenzia che gli **Elaborati grafici**, in scala opportuna e con le necessarie quotature e retinature o campiture, sono parte integrante degli incarichi di cui al presente bando: piante di rilievo architettonico e strutturale (anche degli eventuali dissesti e stati fessurativi), sezioni e prospetti, come pure i punti di ripresa delle immagini raccolte (foto o termo), con localizzazione e numerazione di saggi e prove. Sono inoltre da allegare alle Verifiche tecniche la **Relazione geologica** e la **Relazione sulla modellazione sismica**, mentre si ricorda che è possibile l'omissione della **Relazione geotecnica** e **Relazione sulle fondazioni** sotto le condizioni riportate al §8.3 delle NTC2018, condizioni che dovranno comunque essere opportunamente valutate ed asseverate secondo quanto riportato al §3.5.4 delle suddette Linee Guida.

Dovrà altresì necessariamente essere fornito il **Fascicolo dei calcoli**.

Per quanto riguarda la **Relazione sulla modellazione, analisi e verifica della costruzione**, si precisa anzitutto che nella valutazione della sicurezza le verifiche nei confronti delle combinazioni statiche e di quelle sismiche devono essere trattate in modo indipendente: l'eventuale esito negativo delle verifiche statiche non può condizionare lo svolgimento delle verifiche sismiche.

La Vita nominale dovrà essere assunta pari a 50 anni, mentre il Coefficiente d'uso potrà essere pari a 2 o a 1,5 a seconda che l'edificio (o l'unità strutturale) sia individuato dall'Ente proprietario come strategico o come rilevante. Nel caso particolare di edifici a destinazione scolastica cui risultino attribuite anche funzioni strategiche per la gestione dell'emergenza sismica, la valutazione è richiesta sia in Classe d'uso III sia in Classe d'uso IV.


Si ricorda che, ai sensi delle norme vigenti, la valutazione della sicurezza è possibile con riferimento ai soli Stati Limite Ultimi, salvo che per le costruzioni esistenti in Classe d'uso IV.

Le scelte del professionista in merito alla modellazione strutturale (globale o locale) dovranno essere esplicitamente illustrate, motivate e rappresentate, così come per la tipologia di analisi impiegata.

Nel caso di analisi lineari con adozione di un fattore di comportamento, quest'ultimo - comunque limitato per gli edifici esistenti - è da scegliere anche in relazione ai dettagli costruttivi conosciuti attraverso il rilievo. Eventuali meccanismi locali da verificare dovranno essere selezionati per numero e tipo, indicando i fattori predisponenti all'attivazione, e in particolare condizioni di vincolo e sconnessioni, con riferimento al rilievo e ai saggi eseguiti.

Nell'analisi di una singola unità strutturale posta in aggregato occorre valutare le azioni sia statiche sia sismiche che possono derivare dalle unità strutturali contigue (es. carichi aggiuntivi, spinte sulle pareti in comune causate da eventuali solai sfalsati di quota, ecc.) e nel caso di US d'angolo o di testata si tenga anche conto di possibili effetti torsionali.

Si raccomanda di effettuare un test sul modello globale prima di applicare le azioni, e successivamente di controllare gli ordini di grandezza dei risultati (attraverso analisi semplificate), oltre che valutare criticamente degli esiti delle verifiche (es. valori nulli degli indicatori possono indicare presenza di labilità

|  |  |        |
|--|--|--------|
| <br>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br>VALDARNO | DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br>ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br>DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br>SCOLASTICO<br>"SCUOLA MEDIA FIGLINE" | Pag. 7 |
|  |  | DPP    |

nel modello o inibizione all'interno del software a causa del non soddisfacimento delle verifiche statiche). Oltre al calcolo degli indicatori di rischio (rapporto  $\zeta E$  e rapporti  $\zeta v, i$ ), i risultati delle verifiche (sismiche e statiche, anche dei solai) dovranno essere illustrati da parte del professionista strutturale, il quale, nelle proprie conclusioni, riporterà anche la valutazione delle criticità locali, non riscontrabili nel modello globale, e delle vulnerabilità non quantificabili numericamente o dovute a elementi non strutturali (es. decadimento prestazionale di singoli elementi strutturali, presenza di controsoffitti fragili, impianti non adeguatamente vincolati, ecc...). Inoltre, partendo dall'individuazione degli elementi e/o meccanismi cui è associato il raggiungimento dei diversi Stati Limite, si chiede di individuare la progressione secondo la quale si attiva la crisi di ulteriori elementi e/o meccanismi (in particolare al crescere dell'azione sismica) e di fornire una simulazione di quanto l'innalzamento del livello di conoscenza potrebbe modificare i risultati (in particolare sotto le combinazioni statiche), in modo che l'Ente possa scegliere come procedere in relazione alla gestione degli esiti (con riferimento al § C8.3 della citata Circ. n. 7/2019).

In ogni caso e per ogni unità strutturale oggetto di valutazione, dovrà essere compilata e debitamente sottoscritta la relativa **Scheda di sintesi** delle verifiche sismiche (secondo il formato e gli standard definiti a livello nazionale – in ambito OPCM 3274/2003 e successivi aggiornamenti), allegato E al decreto. Si evidenzia infine che i Comuni beneficiari dei contributi dovranno procedere al **deposito delle verifiche tecniche** come previsto all'art. 5bis della Legge Regionale n. 58/2009 e ss.mm.ii.

#### 4 - Obiettivi da perseguire ed esigenze da soddisfare

Le verifiche previste dovranno produrre i seguenti documenti:


- Compilazione della "Scheda di sintesi della verifica sismica di livello 2 per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico", redatta in conformità all'Ordinanza n.3274/2003, articolo 2, commi 3 e 4 (Allegato 2) e secondo le indicazioni contenute nelle NT vigenti;
- Redazione di una relazione sintetica che descriva le informazioni previste al punto 29. della scheda "previsione di massima di possibili interventi di miglioramento", con particolare riferimento al punto B) "Interventi migliorativi prevedibili".

#### 5 - Regole e norme tecniche da rispettare

Indagini e verifiche devono essere svolte **conformemente alla normativa vigente** (NTC2018 di cui al D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare n. 7 del 21/01/2019, nonché, nel caso di edifici di particolare importanza storica e architettonica, secondo le Linee Guida emanate con la Direttiva P.C.M. 09/02/2011 ed eventuali ss.mm.ii.).

Costituiscono riferimento tecnico e metodologico le Linee Guida regionali per la redazione degli elaborati tecnici sulle verifiche di sicurezza statica e sismica delle costruzioni esistenti (allegato F) presentate nella seduta del CTS del 15/05/2019 ed in seguito approvate, con le prescrizioni di seguito indicate: La verifica di vulnerabilità sismica di livello 2, sarà effettuata ai sensi della OPCM 3274/2003 e in conformità alle NTC2018.

Per quanto concerne i livelli di conoscenza che è possibile raggiungere nell'ambito della valutazione sismica delle costruzioni esistenti, si rammenta che a ciascun livello di conoscenza LC corrisponde un fattore di confidenza FC, ovvero un fattore che penalizza le resistenze dei materiali e che cresce al decrescere del livello di conoscenza conseguito. Nel caso di conoscenza limitata (LC1), il fattore di confidenza FC deve

|   |  |        |
|---|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 8 |
|   |  | DPP    |

essere assunto pari a 1,35, con una penalizzazione del 35% delle resistenze dei materiali. Qualora si pervenisse al livello di conoscenza adeguata (LC2), il fattore FC sarebbe pari a 1,20.

Fermo restando che il livello di conoscenza da raggiungere dovrà essere LC2, nel caso in cui ciò non risultasse possibile (documentato da una adeguata e chiara relazione giustificativa) si dovrà conseguire almeno il livello di conoscenza LC1, per avere un quadro soddisfacente sulla prestazione reale della struttura, senza incrementare i costi e i disagi, eccessivi per un livello superiore di conoscenza.

Si rileva che al punto C8.A.1.B.3 della circolare 617/2009 si introduce la possibilità di sostituire sino al 50% delle prove distruttive con un numero almeno triplo di prove non distruttive. Dato il contesto in cui si opera, sembra utile sfruttare al massimo, ove possibile e nel rispetto delle finalità del presente incarico, la possibilità di eseguire prove non distruttive.

#### **6 - Funzioni che dovrà svolgere la verifica di vulnerabilità**

La scheda di sintesi della verifica sismica di edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico è una scheda conoscitiva di livello avanzato (livello 2) e presuppone lo svolgimento di rilievi, verifiche e indagini sull'edificio interessato. Essa consente di determinare la criticità nei confronti del terremoto e di individuare quali interventi possano ridurre la vulnerabilità dell'edificio.

#### **7 – Descrizione della prestazione e relativi tempi di svolgimento**

L'incarico prevede l'espletamento delle seguenti prestazioni e si articola nelle seguenti fasi:

**Fase 1 - Entro 3 mesi dall'affidamento**, si dovrà tenere un incontro di programmazione delle attività tra il tecnico incaricato per le verifiche, il tecnico comunale e l'ufficio regionale competente; in questa occasione il professionista dovrà presentare il rilievo architettonico/strutturale dell'edificio e il materiale di archivio reperito presso i vari enti (comune, genio civile ecc). E' auspicabile che in questa fase venga effettuata una prima modellazione sismica.

**Fase 2 - Entro 6 mesi dall'affidamento** dovranno essere **completate le attività di indagine** e deve essere presentata al Settore Sismica la relativa documentazione tecnica ed illustrata (durante un secondo incontro) il Livello di Conoscenza raggiunto;


**Fase 3 - Entro 9 mesi dall'affidamento** dovrà essere depositata al Settore Sismica la **documentazione tecnica relativa alle verifiche**, oltre alle eventuali integrazioni richieste dal settore stesso a seguito della valutazione relativa al materiale presentato.

Il tecnico incaricato si impegna a fornire n.3 copie cartacee e n.1 copia su supporto informatico di ciascun elaborato. In particolare dovrà essere fornito il file .dwg dei rilievi dell'edificio e della individuazione delle prove e degli interventi.

#### **8 - Modalità di affidamento dei servizi tecnici**

Il servizio in oggetto sarà affidato a soggetti di cui all'art. 24, comma 1 lettera d), mediante affidamento diretto così come disposto dall'art. 36 comma 2 lettera a) del D.Lgs 50/2016.



|   |  |        |
|---|--|--------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 9 |
|   |  | DPP    |

## PARTE B : PALESTRA E CENTRO SERVIZI DELLA SCUOLA MEDIA

### 1 - Premessa

L'Amministrazione Comunale intende continuare nella serie di verifiche sulla vulnerabilità sismica relativa ad alcuni immobili sedi delle varie scuole comunali; a tale scopo si procede alle indagini e alle verifiche tecniche riguardanti la palestra e il centro servizi della scuola media a Figline.

Tenendo conto della particolarità della prestazione richiesta, non si ritiene di poter affidare l'incarico a personale professionista in organico all'Ente, pertanto si propone di ricorrere a studi professionali esterni da reperire nell'ambito del mercato nazionale.


Importo delle prestazioni richieste, per questa parte del plesso scolastico, è stimato in € 17.439,00 oltre CNPAIA 4% e IVA 22%, finanziato con fondi propri dell'amministrazione comunale, per la parte rimanente; tale stima risulta dall'applicazione di un costo di € 3,00/mc moltiplicato per il volume dell'edificio (mc.5.813,00), così come indicato dalla regione toscana.

Il Responsabile del Procedimento dei lavori in oggetto è l'Arch. Roberto Calussi.

### INQUADRAMENTO GEOGRAFICO



cala 1:631

|   |  |         |
|---|--|---------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/>         ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/>         DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/>         SCOLASTICO<br/>         "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 10 |
|   |  | DPP     |

## 2 - Descrizione della situazione attuale

La palestra e la palazzina dei servizi sono state realizzate assieme alla scuola secondaria agli inizi degli anni 60. Successivamente la palazzina dei servizi è stata rialzata di un piano e, in aderenza verso ovest, è stata realizzata una nuova costruzione su due piani. Attualmente l'appartamento posto al secondo piano del corpo a est della palestra è disabitato e non è stato possibile vederne l'interno. Il fabbricato è composto di due parti rettangolari unite a formare una "L": il lato lungo ospita la palestra, gli spogliatoi e la sala Campani al piano terra, un appartamento e parte del refettorio al primo piano; il latocorto ospita l'ingresso e alcune aule speciali al piano terra e i servizi igienici e il refettorio al primo piano

La palestra e gli spogliatoi annessi (al piano terra) non presentano quadri fessurativi degni di nota.

Si segnalano invece dissesti dovuti alla carente impermeabilizzazione, sia nei servizi igienici, sia, in modo più rilevante, a carico della gronda della palestra sul lato verso la scuola.

Nella palazzina dei servizi, si segnalano alcune lesioni nel soffitto nel laboratorio linguistico al piano terra.

Si rileva poi un quadro fessurativo a carico della zona dei servizi al primo piano tra lo sbarco delle scale e l'ala sinistra del refettorio (sopra la sala Campani), con lesioni diffuse inclinate a 45° sul muro dei bagni.

Dalle ricerche d'archivio non sono stati rinvenuti documenti che diano informazioni esaurienti circa le tecniche e i materiali impiegati.

La presenza dei tiranti fa ritenere che la copertura sia realizzata con archi prefabbricati a spinta eliminata, ma non si hanno informazioni sulla eventuale presenza del cordolo di copertura e sulle modalità di realizzazione dell'impalcato.

Le murature portanti dovrebbero essere in muratura di pietrame listata con fasce di laterizio, ma anche in questo caso le informazioni reperibili sono scarse.

La gronda della palestra, con travetti in cls precompresso e tavelloni intonacati, si presenta in cattive condizioni e si hanno distacchi di intonaco sull'area sottostante.

Per la palazzina dei servizi, la documentazione riferisce di prove di carico sui solai e quindi sembrerebbe che la vulnerabilità fosse di livello contenuto. Tuttavia si osserva un quadro fessurativo a carico del solaio soprastante l'aula linguistica.


Inoltre deve essere accertata la natura delle lesioni a 45° nella parete dei servizi igienici soprastanti l'aula Campani che potrebbero essere riconducibili a un cedimento del solaio intermedio.

## 3 - Interventi compresi nell'incarico

Indagini e verifiche devono essere svolte **conformemente alla normativa vigente** (NTC2018 di cui al D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare n. 7 del 21/01/2019, nonché, nel caso di edifici di particolare importanza storica e architettonica, secondo le Linee Guida emanate con la Direttiva P.C.M. 09/02/2011 ed eventuali ss.mm.ii.).

Costituiscono riferimento tecnico e metodologico le Linee Guida regionali per la redazione degli elaborati tecnici sulle verifiche di sicurezza statica e sismica delle costruzioni esistenti (allegato F) presentate nella seduta del CTS del 15/05/2019 ed in seguito approvate, con le prescrizioni di seguito indicate:

- E' richiesto che sia conseguito un **Livello di Conoscenza LC2**. È possibile fare eccezione (e consentire un Livello di conoscenza inferiore) nei riguardi di elementi e/o materiali il cui comportamento non sia quello che limita la capacità globale (ad es. le armature di una struttura in c.a. che risulti andare in crisi "lato calcestruzzo", ecc.).
- Per quanto riguarda la **Relazione tecnico-conoscitiva**, si precisa che nell'esecuzione delle indagini (siano esse in sito o in laboratorio) è richiesta la conformità alle Istruzioni tecniche di cui ai Programmi regionali **VSM, VSCA** e **VEL (2)**, mentre per l'elaborazione dei risultati (relativi alle prove distruttive e non distruttive) si rimanda anche a Linee Guida di comprovata validità, in particolare

|   |  |         |
|---|--|---------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 11 |
|   |  | DPP     |

Consiglio Superiore LLPP o ReLUIs. È comunque attesa un'interpretazione critica da parte del professionista incaricato.

- Si osserva che potrebbe essere necessario prevedere l'effettuazione di una seconda campagna di prove integrative nel caso in cui i risultati della prima siano fortemente disomogenei ; si raccomanda inoltre di consultare, anche per scopo di comparazione, le banche dati disponibili relative alle caratteristiche meccaniche riscontrate su materiali ed elementi, come l'Abaco delle murature della Regione Toscana (3), Stil e MADA di ReLUIs (4), ecc.
- Si ritiene opportuno segnalare che è in generale auspicabile che le indagini conoscitive puntuali siano precedute, oltre che da un'accurata ricerca documentale (con riferimento alle informazioni sulla costruzione e su eventuali interventi successivi), anche da una campagna di tipo termografico che potrebbe permettere una rapida identificazione tipologica e strutturale, utile per mirare (e possibilmente ridurre) i saggi e le prove.

In ogni caso lo svolgimento delle indagini dovrà essere seguito dai tecnici del Comune e/o dai professionisti incaricati, nell'ambito delle rispettive competenze (strutturali o geologiche).

Si richiede una chiara identificazione delle unità strutturali individuate e - se più di una - del grado di collegamento fra di esse in relazione alla presenza ed efficacia di eventuali giunti o viceversa di ammorsamenti tra le parti. Si chiede altresì al professionista incaricato di mettere in rapporto, per ciascuna US, l'epoca di realizzazione con la storia della classificazione sismica per il sito di costruzione, e di specificare, ogniqualvolta risulti significativo, la destinazione d'uso dei diversi locali (anche sugli elaborati grafici).

Non sarà, in generale, possibile finanziare le verifiche di unità strutturali che non siano state quanto meno compiutamente rilevate dal punto di vista geometrico-strutturale, e comunque, eventualmente, dovrà essere fornita chiara rassicurazione sulla fondatezza di una valutazione condotta nei limiti di tali condizioni. Si evidenzia che gli **Elaborati grafici**, in scala opportuna e con le necessarie quotature e retinature o campiture, sono parte integrante degli incarichi di cui al presente bando: piante di rilievo architettonico e strutturale (anche degli eventuali dissesti e stati fessurativi), sezioni e prospetti, come pure i punti di ripresa delle immagini raccolte (foto o termo), con localizzazione e numerazione di saggi e prove.

Sono inoltre da allegare alle Verifiche tecniche la **Relazione geologica** e la **Relazione sulla modellazione sismica**, mentre si ricorda che è possibile l'omissione della **Relazione geotecnica** e **Relazione sulle fondazioni** sotto le condizioni riportate al §8.3 delle NTC2018, condizioni che dovranno comunque essere opportunamente valutate ed asseverate secondo quanto riportato al §3.5.4 delle suddette Linee Guida.

Dovrà altresì necessariamente essere fornito il **Fascicolo dei calcoli**.


Per quanto riguarda la **Relazione sulla modellazione, analisi e verifica della costruzione**, si precisa anzitutto che nella valutazione della sicurezza le verifiche nei confronti delle combinazioni statiche e di quelle sismiche devono essere trattate in modo indipendente: l'eventuale esito negativo delle verifiche statiche non può condizionare lo svolgimento delle verifiche sismiche.

La Vita nominale dovrà essere assunta pari a 50 anni, mentre il Coefficiente d'uso potrà essere pari a 2 o a 1,5 a seconda che l'edificio (o l'unità strutturale) sia individuato dall'Ente proprietario come strategico o come rilevante. Nel caso particolare di edifici a destinazione scolastica cui risultino attribuite anche funzioni strategiche per la gestione dell'emergenza sismica, la valutazione è richiesta sia in Classe d'uso III sia in Classe d'uso IV.

Si ricorda che, ai sensi delle norme vigenti, la valutazione della sicurezza è possibile con riferimento ai soli Stati Limite Ultimi, salvo che per le costruzioni esistenti in Classe d'uso IV.

Le scelte del professionista in merito alla modellazione strutturale (globale o locale) dovranno essere esplicitamente illustrate, motivate e rappresentate, così come per la tipologia di analisi impiegata.

Nel caso di analisi lineari con adozione di un fattore di comportamento, quest'ultimo - comunque limitato

|   |  |         |
|---|--|---------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>“VERIFICA DELLA VULNERABILITA’ SISMICA, RILIEVO –<br/> ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/> DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/> SCOLASTICO<br/> “SCUOLA MEDIA FIGLINE”</b></p> | Pag. 12 |
|   |  | DPP     |

per gli edifici esistenti - è da scegliere anche in relazione ai dettagli costruttivi conosciuti attraverso il rilievo. Eventuali meccanismi locali da verificare dovranno essere selezionati per numero e tipo, indicando i fattori predisponenti all’attivazione, e in particolare condizioni di vincolo e sconnessioni, con riferimento al rilievo e ai saggi eseguiti.

Nell’analisi di una singola unità strutturale posta in aggregato occorre valutare le azioni sia statiche sia simiche che possono derivare dalle unità strutturali contigue (es. carichi aggiuntivi, spinte sulle pareti in comune causate da eventuali solai sfalsati di quota, ecc.) e nel caso di US d’angolo o di testata si tenga anche conto di possibili effetti torsionali.

Si raccomanda di effettuare un test sul modello globale prima di applicare le azioni, e successivamente di controllare gli ordini di grandezza dei risultati (attraverso analisi semplificate), oltre che valutare criticamente degli esiti delle verifiche (es. valori nulli degli indicatori possono indicare presenza di labilità nel modello o inibizione all’interno del software a causa del non soddisfacimento delle verifiche statiche).

Oltre al calcolo degli indicatori di rischio (rapporto  $\zeta E$  e rapporti  $\zeta v, i$ ), i risultati delle verifiche (sismiche e statiche, anche dei solai) dovranno essere illustrati da parte del professionista strutturale, il quale, nelle proprie conclusioni, riporterà anche la valutazione delle criticità locali, non riscontrabili nel modello globale, e delle vulnerabilità non quantificabili numericamente o dovute a elementi non strutturali (es. decadimento prestazionale di singoli elementi strutturali, presenza di controsoffitti fragili, impianti non adeguatamente vincolati, ecc....). Inoltre, partendo dall’individuazione degli elementi e/o meccanismi cui è associato il raggiungimento dei diversi Stati Limite, si chiede di individuare la progressione secondo la quale si attiva la crisi di ulteriori elementi e/o meccanismi (in particolare al crescere dell’azione sismica) e di fornire una simulazione di quanto l’innalzamento del livello di conoscenza potrebbe modificare i risultati (in particolare sotto le combinazioni statiche), in modo che l’Ente possa scegliere come procedere in relazione alla gestione degli esiti (con riferimento al § C8.3 della citata Circ. n. 7/2019).

In ogni caso e per ogni unità strutturale oggetto di valutazione, dovrà essere compilata e debitamente sottoscritta la relativa **Scheda di sintesi** delle verifiche sismiche (secondo il formato e gli standard definiti a livello nazionale – in ambito OPCM 3274/2003 e successivi aggiornamenti), allegato E al decreto.

Si evidenzia infine che i Comuni beneficiari dei contributi dovranno procedere al **deposito delle verifiche tecniche** come previsto all’art. 5bis della Legge Regionale n. 58/2009 e ss.mm.ii.


#### 4 - Obiettivi da perseguire ed esigenze da soddisfare

Le verifiche previste dovranno produrre i seguenti documenti:

- Compilazione della “Scheda di sintesi della verifica sismica di livello 2 per gli edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico”, redatta in conformità all’Ordinanza n.3274/2003, articolo 2, commi 3 e 4 (Allegato 2) e secondo le indicazioni contenute nelle NT vigenti;
- Redazione di una relazione sintetica che descriva le informazioni previste al punto 29. della scheda “previsione di massima di possibili interventi di miglioramento”, con particolare riferimento al punto B) “Interventi migliorativi prevedibili”.

#### 5 - Regole e norme tecniche da rispettare

Indagini e verifiche devono essere svolte **conformemente alla normativa vigente** (NTC2018 di cui al D.M. 17/01/2018 e relativa Circolare n. 7 del 21/01/2019, nonché, nel caso di edifici di particolare importanza storica e architettonica, secondo le Linee Guida emanate con la Direttiva P.C.M. 09/02/2011 ed eventuali ss.mm.ii.).

|   |  |         |
|---|--|---------|
|  <p>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br/>VALDARNO</p> | <p>DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br/> <b>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br/>         ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br/>         DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br/>         SCOLASTICO<br/>         "SCUOLA MEDIA FIGLINE"</b></p> | Pag. 13 |
|   |  | DPP     |

Costituiscono riferimento tecnico e metodologico le Linee Guida regionali per la redazione degli elaborati tecnici sulle verifiche di sicurezza statica e sismica delle costruzioni esistenti (allegato F) presentate nella seduta del CTS del 15/05/2019 ed in seguito approvate, con le prescrizioni di seguito indicate: La verifica di vulnerabilità sismica di livello 2, sarà effettuata ai sensi della OPCM 3274/2003 e in conformità alle NTC2018.

Per quanto concerne i livelli di conoscenza che è possibile raggiungere nell'ambito della valutazione sismica delle costruzioni esistenti, si rammenta che a ciascun livello di conoscenza LC corrisponde un fattore di confidenza FC, ovvero un fattore che penalizza le resistenze dei materiali e che cresce al decrescere del livello di conoscenza conseguito.

Nel caso di conoscenza limitata (LC1), il fattore di confidenza FC deve essere assunto pari a 1,35, con una penalizzazione del 35% delle resistenze dei materiali. Qualora si pervenisse al livello di conoscenza adeguata (LC2), il fattore FC sarebbe pari a 1,20.

Fermo restando che il livello di conoscenza da raggiungere dovrà essere LC2, nel caso in cui ciò non risultasse possibile (documentato da una adeguata e chiara relazione giustificativa) si dovrà conseguire almeno il livello di conoscenza LC1, per avere un quadro soddisfacente sulla prestazione reale della struttura, senza incrementare i costi e i disagi, eccessivi per un livello superiore di conoscenza.

Si rileva che al punto C8.A.1.B.3 della circolare 617/2009 si introduce la possibilità di sostituire sino al 50% delle prove distruttive con un numero almeno triplo di prove non distruttive. Dato il contesto in cui si opera, sembra utile sfruttare al massimo, ove possibile e nel rispetto delle finalità del presente incarico, la possibilità di eseguire prove non distruttive.

## 6 - Funzioni che dovrà svolgere la verifica di vulnerabilità

La scheda di sintesi della verifica sismica di edifici strategici ai fini della protezione civile o rilevanti in caso di collasso a seguito di evento sismico è una scheda conoscitiva di livello avanzato (livello 2) e presuppone lo svolgimento di rilievi, verifiche e indagini sull'edificio interessato. Essa consente di determinare la criticità nei confronti del terremoto e di individuare quali interventi possano ridurre la vulnerabilità dell'edificio.

## 7 – Descrizione della prestazione e relativi tempi di svolgimento


L'incarico prevede l'espletamento delle seguenti prestazioni e si articola nelle seguenti fasi:

**Fase 1 - Entro 3 mesi dall'affidamento**, si dovrà tenere un incontro di programmazione delle attività tra il tecnico incaricato per le verifiche e il tecnico comunale; in questa occasione il professionista dovrà presentare il rilievo architettonico/strutturale dell'edificio e il materiale di archivio reperito presso i vari enti (comune, genio civile ecc). E' auspicabile che in questa fase venga effettuata una prima modellazione sismica.

**Fase 2 - Entro 6 mesi dall'affidamento** dovranno essere **completate le attività di indagine** e presentata al tecnico comunale la relativa documentazione tecnica ed illustrato il Livello di Conoscenza raggiunto;

**Fase 3 - Entro 9 mesi dall'affidamento** dovrà essere depositata presso il Comune la **documentazione tecnica relativa alle verifiche**, oltre alle eventuali integrazioni richieste dal R.U.P. a seguito della valutazione relativa al materiale presentato.

Il tecnico incaricato si impegna a fornire n.3 copie cartacee e n.1 copia su supporto informatico di ciascun

|  |  |         |
|--|--|---------|
| <br>CITTA' DI FIGLINE E INCISA<br>VALDARNO | DOCUMENTO PRELIMINARE ALLA PROGETTAZIONE<br>"VERIFICA DELLA VULNERABILITA' SISMICA, RILIEVO –<br>ARCHITETTONICO - STRUTTURALE PER LA COMPILAZIONE<br>DELLA SCHEDA DI 2° LIVELLO PRESSO IL PLESSO<br>SCOLASTICO<br>"SCUOLA MEDIA FIGLINE" | Pag. 14 |
|  |  | DPP     |

elaborato. In particolare dovrà essere fornito il file .dwg dei rilievi dell'edificio e della individuazione delle prove e degli interventi.

#### **8 - Modalità di affidamento dei servizi tecnici**

Il servizio in oggetto sarà affidato a soggetti di cui all'art. 24, comma 1 lettera d), mediante affidamento diretto così come disposto dall'art. 36 comma 2 lettera a) del D.Lgs 50/2016.

#### **CONCLUSIONI**

L'incarico in oggetto ammonta complessivamente a €. 39.405,00 (oltre CNPAIA 4% e IVA 22% ) e pertanto le due parti che lo compongono saranno affidate ai soggetti di cui all'art. 24, comma 1 lettera d), mediante affidamento diretto così come disposto dall'art. 36 comma 2 lettera a) del D.Lgs 50/2016, previa richiesta di un offerta di ribasso sulla stima del costo delle prestazioni.