



COMUNE DI LOREO

PROVINCIA DI ROVIGO

Piazza Municipio, 4 – 45017 – Tel. 0426/336811 – Fax. 0426/669186 -
P.I. 00192820298 C.F. 00092880293 www.comune.loreo.ro.it

DISCIPLINARE D'INCARICO
PER IL RILEVAMENTO DELLA VULNERABILITA' SISMICA DEGLI ELEMENTI
STRUTTURALI E NON STRUTTURALI DI TRE EDIFICI SCOLASTICI IN COMUNE
DI LOREO (RO) CON INDIVIDUAZIONE DELLE PROVE DA ESEGUIRE, IN UNA
FASE SUCCESSIVA, PER RAGGIUNGERE L'IDONEITA' STATICA DEGLI EDIFICI E
L'INDICE DI VULNERABILITA' SISMICA DEGLI STESSI

L'indagine si dovrà articolare in varie fasi:

1) RICOSTRUZIONE DELLA STORIA DELL'EDIFICIO*

- a. Anno di costruzione
- b. Destinazione d'uso ambienti
- c. Planimetrie (fornite dal Committente)
- d. Prospetti (fornite dal Committente)

* (su materiale e informazioni fornite dal Committente)

Per valutare nel dettaglio le possibili vulnerabilità presenti in un edificio è necessario, come azione preliminare, eseguire un rilievo dettagliato delle componenti strutturali e non strutturali. Successivamente, per ogni elemento dell'edificio vengono ricercate le possibili vulnerabilità sismiche presenti.

2) ANALISI ELEMENTI STRUTTURALI, NON STRUTTURALI, VERTICALI ED ORIZZONTALI

Esecuzione di indagini sulle strutture in elevazione ed orizzontali, sia realizzate in **muratura**, come gli archi, le volte, i setti murari o le murature, sia realizzate con **calcestruzzo armato**, come pilastri, setti o solai di impalcato. Ove possibile, se accessibili durante il sopralluogo, vengono eseguite analisi dettagliate sul sistema di **copertura**, in legno, acciaio o laterocemento, e di **fondazione** adottati nell'edificio.

Per gli elementi non strutturali vengono presi in considerazione i **soffitti** intonacati, i **controsoffitti**, continui o ispezionabili ed i **rivestimenti di facciata** che allo stesso modo potrebbero diventare elemento di pericolo in caso di evento sismico.

In funzione dei vincoli a disposizione e delle necessità emerse nel sopralluogo per l'esecuzione del rilievo strutturale vengono eseguite diverse analisi.

L'**analisi costruttiva** viene eseguita sulle principali strutture verticali per valutare la stratigrafia e gli spessori globali, lo stato di conservazione dei materiali e l'eventuale presenza di

patologie. Nelle strutture orizzontali, l'analisi permette il rilievo delle principali componenti del solaio per valutare gli elementi portanti e di alleggerimento, la snellezza complessiva, lo stato di conservazione dei materiali e l'eventuale presenza di vulnerabilità intrinseche all'elemento. Nei controsoffitti, l'analisi consente di individuare il sistema di pendinaggio impiegato ed il supporto presente, mentre nelle facciate consente di determinare i principali materiali impiegati per il rivestimento e per valutare eventuali patologie legate alle tipologie di fissaggio.

Le **analisi pacometriche**, a mezzo di pacometro elettronico, vengono sfruttate per la rilevazione della presenza di armature o di elementi metallici annegati nella struttura. Lo strumento, utilizzando l'induzione ad impulsi elettromagnetici, permette di analizzare le superfici dei materiali che conducono elettricità individuando le differenze di tensione tra i campi magnetici indotti dai diversi materiali. Tale operazione consente di raffinare il rilievo degli elementi strutturali individuandone con precisione la posizione.

L'**analisi termografica** consente l'osservazione globale dell'involucro edilizio dall'interno e dall'esterno individuando lo scheletro strutturale e la posizione di pilastri, di setti perimetrali annegati nei tamponamenti e la presenza di discontinuità o disomogeneità nella struttura verticale. L'analisi, eseguita sugli elementi orizzontali, consente l'osservazione dell'intradosso dei solai individuando lo scheletro strutturale, la presenza di difformità nell'impostazione delle orditure, le differenti tipologie costruttive utilizzate in funzione delle luci da coprire. Può rilevare la presenza di sistemi di controsoffittatura continua.

Le caratteristiche tecniche minime dell'apparecchiatura da utilizzare dovranno essere:

- Campo di misura della temperatura da -20 °C a $+120\text{ °C}$
- Frequenza immagine: 30 Hz
- Sensibilità termica (NETD): $50\text{ mK @ }+30\text{ °C}$
- Risoluzione spaziale con lente da 45° : $1,23\text{ }\mu\text{Rad}$
- Tipo di sensore: Focal Plane Array (FPA), microbolometro non raffreddato 640×480 pixels, vanadium oxide.
- Campo spettrale da $7,5$ a $14\text{ }\mu\text{m}$

L'**analisi endoscopica** eseguita ove necessario praticando fori di piccole dimensioni sull'elemento, è complementare all'analisi termografica, completa il rilievo delle componenti strutturali verticali ed orizzontali.

Le caratteristiche tecniche minime dell'apparecchiatura da utilizzare dovranno essere:

- Cavo di spinta flessibile con telecamera integrata;
- Telecamera impermeabile a colori;
- Diametro della telecamera $5,8\text{ mm}$;
- Luce bianca a LED regolabile;

- Temperatura di utilizzo da -20°C a +60°C.

3) RILIEVO VULNERABILITÀ SISMICHE STRUTTURALI E NON STRUTTURALI

Completata l'analisi di **tutte le componenti strutturali e non strutturali** dell'edificio si procede con il rilievo delle possibili vulnerabilità che potrebbero costituire situazioni di pericolo in caso di evento sismico. Per ogni elemento, pertanto, vengono eseguite alcune analisi non invasive.

Per individuare i segnali che l'edificio mostra evidenziando il proprio stato di consistenza viene eseguito il **rilevo quadri fessurativi** delle murature portanti o nelle travi e pilastri nelle strutture in calcestruzzo armato al fine di ipotizzare particolari cinematismi in atto o l'attivazione di meccanismi di collasso. L'analisi viene estesa anche agli elementi non strutturali quali tavolati interni, controsoffitti continui o rivestimenti di facciata per individuare rigonfiamenti o porzioni a rischio di distacco parziale. Tale azione può essere utile anche per capire la necessità di avviare un monitoraggio più approfondito per determinare l'evoluzione dei quadri fessurativi rilevati.

L'**analisi visiva** viene eseguita su tutti gli elementi strutturali e non strutturali. Nella copertura, oltre ad indicare le caratteristiche sismicamente significative si segnalano le situazioni dove le connessioni tra le varie componenti indicano labilità o difetti. Negli elementi strutturali verticali si individuano le vulnerabilità che potrebbero compromettere la stabilità globale dell'edificio in caso di evento sismico, mentre negli elementi strutturali orizzontali, oltre al giudizio sulle rigidità vengono osservate le connessioni con gli elementi verticali. Nei rivestimenti di facciata l'individuazione di anomalie o di degradi estesi nei rivestimenti, siano essi realizzati con finitura intonacata, in mattoncini, piastrelline o in cemento armato a vista, consente di disinnescare eventuali situazioni rischiose e/o valutare la necessità di ulteriori indagini più approfondite. Nei cornicioni vengono ricercate anomalie nei sistemi di ancoraggio al sistema strutturale. Nelle partizioni interne e nelle tamponature, oltre alla valutazione dello stato di conservazione, si rilevano anomalie relative alla connessione al sistema strutturale o relative ad elementi fuori piombo in modo da escludere rischi di ribaltamento.

L'**analisi sonica** dei soffitti, attraverso la battitura manuale, è un metodo per la prima verifica dello sfondellamento o di distacco di intonaco. Si sollecita il plafone con colpi regolari mediante un'asta in alluminio cava con testa piena; la presenza di suoni anomali in zone particolari del solaio è indicatore del fenomeno. Questa operazione permette di controllare puntualmente l'intera superficie e di riportate sulle planimetrie* le porzioni maggiormente degradate o a rischio di crollo imminente.

La **verifica degli ancoraggi** del sistema di supporto dei controsoffitti, completa i rilievi sugli elementi non strutturali. Si eseguono a campione, prove a trazione/spinta nei punti che

visivamente evidenziano difettosità per verificare l' idoneità a sostenere i carichi ed il loro stato di conservazione.

4) RELAZIONE TECNICA SUI RILIEVI DELLE VULNERABILITÀ SISMICA

L'elaborazione di tutte le informazioni raccolte durante i sopralluoghi consentirà di riassumere le informazioni rilevate sugli elementi strutturali e non strutturali.

Al termine delle analisi e delle misurazioni sarà redatta una relazione tecnica con l'indicazione di quanto eseguito. Il documento dovrà comprendere l'esito dei rilievi strutturali e non strutturali e l'indicazione di eventuali vulnerabilità sismiche rilevate. Una adeguata documentazione fotografica dovrà integrare le informazioni riportate.

In particolare la relazione tecnica dovrà contenere:

- a. Premessa per descrivere le indagini effettuate e a quale scopo;
- b. Risultati delle osservazioni eseguite con l'ausilio della termocamera ad infrarossi;
- c. Riassunto dei rilievi eseguiti sugli elementi verticali ed orizzontali;
- d. Sintesi delle vulnerabilità sismiche rilevate sugli elementi strutturali e non strutturali;
- e. Elaborati grafici* che riportano le situazioni rilevate e contengono i riferimenti fotografici;
- f. Eventuali osservazioni a margine delle indagini.
- g. Elencazione delle prove da eseguire, in una fase successiva, per raggiungere l' idoneità statica dell'edificio e le prove per raggiungere l'indice di vulnerabilità sismica.

* (Planimetrie e prospetti forniti dal Committente in formato .dwg / .pdf)

RIFERIMENTI:

SCUOLA MATERNA

Comune di Loreo (RO)

1.100 mq (circa)

A corpo

€ _____

SCUOLA ELEMENTARE

Comune di Loreo (RO)

1.400 mq (circa)

A corpo

€ _____

EXTRA COSTO SCUOLA ELEMENTARE

per la produzione dei prospetti in formato DWG

A corpo

€ _____

SCUOLA MEDIA

Comune di Loreo (RO)

1.600 mq (circa)

A corpo

€ _____

=====

TOTALE delle INDAGINI

€ _____ IVA esclusa

=====

NOTE:

- L'analisi puntuale dello sfondellamento attraverso l'analisi sonica non potrà essere eseguita in presenza di intradosso ricoperto di "cellulosa", controsoffitti continui non ispezionabili (pannelli acustici incollati, controsoffitti in cartongesso, controsoffitto continuo in gesso, lamiera grecata...). La limitazione potrebbe essere estesa anche a controsoffitti apparentemente ispezionabili (controsoffitti a pannelli in aderenza). In ogni modo dovranno essere ugualmente eseguite, sulle zone sopraindicate, verifiche a campione e analisi termografiche per individuare eventuali vulnerabilità presenti;
- L'Amministrazione appaltante concede fin da ora la possibilità di accesso in tutti gli ambienti in modo continuo.

CONDIZIONI DI CONTRATTO

Le quotazioni dovranno comprendere:

- Trasporto delle attrezzature;
- Ripristino immediato delle piccole demolizioni;
- Pulizia delle eventuali macerie;
- Elaborazione delle indagini;
- Consegna di n° 1 copia cartacea;
- Consegna di n°1 CD con relazione in formato .pdf e mappature in formato .dwg;

Le quotazioni non dovranno comprendere:

- Iva in vigore;
- Tutto quanto non espresso nella presente offerta;
- Rilievi planimetrici;
- Indagini presso gli archivi del catasto o di altri enti.

Programmazione e tempistiche indagine:

- 40 gg naturali e consecutivi dalla data dell'ordinativo;

Programmazione e tempistiche relazione:

- Anteprima sintetica per segnalazioni urgenti: entro 2/3 giorni dall'indagine;
- Relazione definitiva: entro 35/40 giorni dall'indagine.

Controversie

- Tutte le controversie che possano sorgere relativamente al conferimento dell'incarico si intendono devolute agli organi di giurisdizione ordinaria, con esclusione del ricorso al giudizio arbitrale; a tal fine il foro competente è quello di Rovigo.

Tracciabilità dei flussi finanziari

- La Ditta assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'articolo 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e successive modifiche. L'appaltatore si impegna a dare

immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia di Rovigo della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria.

Proprietà degli elaborati e riservatezza

- Gli elaborati, dopo il pagamento integrale del relativo compenso, restano di proprietà dell'Amministrazione, la quale ha facoltà, a suo insindacabile giudizio, di darne o meno esecuzione, come anche introdurvi, nel modo e con i mezzi che ritenga più opportuni, tutte le variazioni ed aggiunte che a suo giudizio siano riconosciute necessarie, senza che da parte della Ditta possano essere sollevate eccezioni di sorta. La Ditta incaricata non può utilizzare per sé, né fornire a terzi, dati ed informazioni sulle risultanze delle attività oggetto dell'incarico, se non previa autorizzazione dell'Amministrazione committente, e si impegna ad osservare la piena riservatezza su informazioni, documenti, conoscenze od altri elementi eventualmente forniti dalla stazione appaltante.

Disposizioni finali

- Tutti gli oneri fiscali riguardanti la presente convenzione, esclusa l'IVA, sono a carico del soggetto incaricato.
- Per quanto non espressamente previsto nella presente convenzione, si fa riferimento alle norme vigenti nonché all'avviso di selezione.

Validità del disciplinare

- Il presente disciplinare è impegnativo per il Soggetto incaricato dopo la sua sottoscrizione, mentre per l'Amministrazione lo diverrà solo dopo l'approvazione.