

Il consolidamento statico
degli edifici storici ed abitativi lesionati

*Guida pratica per il rilevamento e risanamento statico
dei "fenomeni fessurativi" individuati
negli edifici storici ed abitativi lesionati
nella stesura della Consulenza Tecnica d'Ufficio*

L'Autore, non avendo assolto ai diritti di copyright su tutte le immagini inserite nel testo, assicura che queste hanno carattere esclusivamente illustrativo/esplicativo e garantisce che non intende usarle per ledere il diritto altrui.

Giuseppe Massimo Innocenti

**IL CONSOLIDAMENTO STATICO
DEGLI EDIFICI STORICI ED ABITATIVI
LESIONATI**

*Guida pratica per il rilevamento e risanamento statico
dei “fenomeni fessurativi” individuati
negli edifici storici ed abitativi lesionati
nella stesura della Consulenza Tecnica d’Ufficio*

BOOK
SPRINT
EDIZIONI

www.booksprintedizioni.it

Copyright © 2019
Giuseppe Massimo Innocenti
Tutti i diritti riservati

Premessa

Il testo si rivolge, in modo particolare, a tutti i tecnici e professionisti del campo civile (ingegneri, architetti, geometri, periti edili e geologi) e, in particolare, a tutti coloro che, in base alle loro specifiche conoscenze e competenze professionali maturate e consolidate in ambito specialistico, vengono chiamati a svolgere sempre più frequentemente la loro preziosa attività nell'ambito del *recupero* degli edifici storici ed abitativi lesionati.

La presente opera, oltre ad avere evidente carattere divulgativo degli elementi informativi primari necessari alla conoscenza del fenomeno del dissesto, si prefigge – infatti – principalmente il compito e lo scopo di costituire un valido supporto operativo ed esemplificativo al professionista incaricato, in genere, del “*consolidamento statico degli edifici storici ed abitativi lesionati*” e delle relative problematiche fessurative conseguenti ad eventi sismici o idrogeologici, come è noto, particolarmente frequenti nel nostro territorio.

L'esigenza di realizzare attraverso un certo numero di esemplificazioni un supporto pratico-applicativo, all'attività del professionista incaricato o esperto di *problematiche fessurative*, o anche in genere a chi per la prima volta si accinge ad affrontare professionalmente il problema del recupero, è nata all'autore da una lunga esperienza ultratrentennale maturata con compiti di coordinamento e responsabilità dirigenziale nel campo manutentivo degli immobili demaniali e della sicurezza degli ambienti di lavoro presso l'Agenzia del Territorio, oltre che come C.T.U. del Tribunale e della Corte d'Appello di Roma – chiamato spesso a svolgere incarichi di *accertamento statico* di edifici lesionati o comunque soggetti a fenomeni di dissesto strutturale.

Il testo è strutturalmente organizzato in due parti, di cui la prima introduttiva dei ***principali elementi e concetti informativi necessari alla conoscenza del fenomeno fessurativo***.

Cenni introduttivi:

- Nozioni fondamentali sul concetto di “*fenomeno fessurativo*”;
- Definizione e Tipologie dei diversi fenomeni e stati fessurativi;
- Lesioni per cedimento fondale;
- Cedimento delle strutture murarie;
- Lesioni per assestamento dei fabbricati;
- Lesioni da ribaltamento;
- Lesioni da schiacciamento;
- Lesioni da pressoflessione;
- Lesioni da torsione;
- Lesioni da redistribuzione dei carichi;
- Lesioni da trascinamento e scorrimento;
- Lesioni da martellamento;
- Lesioni provocate dalla spinta degli archi e delle volte
- Le conoscenze e competenze specifiche richieste al C.T.U. o C.T.P. in campo statico-fessurativo;
- Il Rilevamento fessurativo e le diverse Metodologie di indagine e di diagnosi strutturale.

Le diverse Metodologie di consolidamento statico:

- Le Metodologie di consolidamento statico delle strutture fondali soggette a fenomeni di cedimento e di fessurazione;
- Le Metodologie di consolidamento statico dei terreni di fondazione:
- Costipamento;
- Addensamento;
- Cementazione;
- Stabilizzazione chimica;
- Drenaggio;

- Le Metodologie di consolidamento statico delle strutture portanti in elevazione degli edifici realizzati in muratura o c.a.;
- Le Metodologie di consolidamento statico delle strutture di copertura lesionate.

La seconda parte propone, viceversa, varie *esemplificazioni pratico-applicative*, suddivise con riferimento allo specifico ambito o campo di accertamento statico-fessurativo, in cui le medesime sono state svolte e più precisamente.

Esemplificazioni pratico-applicative di Consulenze tecniche d’Ufficio e di parte di accertamento statico-fessurativo di edifici abitativi lesionati:

- Cenni introduttivi;
- Consulenza tecnica d’Ufficio di Accertamento statico (previo rilevamento diretto dello Stato dei luoghi e quantificazione dei danneggiamenti interni subiti) dei *fenomeni fessurativi*, rilevati all’interno di un’unità abitativa risultata lesionata a causa dei Lavori di risanamento e ristrutturazione eseguiti nell’ambito di uno Stabile condominiale ubicato nel Centro storico di ROMA;
- Consulenza tecnica di parte esplicate ai fini dell’Accertamento statico (con dimensionamento di un muro di contenimento in c.a.) del “*fenomeno fessurativo*” provocato nel terreno di fondazione di un immobile ad uso abitativo dallo sbancamento eseguito per la realizzazione di un limitrofo edificio ad analoga destinazione abitativa.

Esemplificazioni pratico-applicative di Consulenze tecniche d’Ufficio di accertamento statico-fessurativo di edifici storici lesionati:

- Cenni introduttivi;
- Consulenza tecnica d’Ufficio di Accertamento statico (previo rilevamento diretto dello Stato dei luoghi) dei *fenomeni fessurativi*, rilevati all’interno di un immobile adibito ad Auditorium – ubicato nel Centro storico di ROMA e risultato le-

- sionato a seguito dei Lavori di risanamento e ristrutturazione ivi eseguiti a cura della Soc. conduttrice e resistente;
- Consulenza tecnica suppletiva di Accertamento statico (con indicazione, previa esecuzione di apposite Indagini geotecniche e strutturali, dei più idonei interventi di consolidamento statico, atti alla conservazione delle opere realizzate) dei *fenomeni fessurativi*, rilevati all'interno di un immobile adibito ad Auditorium ubicato nel Centro storico di ROMA e risultato lesionato a seguito dei Lavori di risanamento e ristrutturazione ivi eseguiti a cura della Soc. conduttrice e resistente.

PARTE PRIMA

**Principali elementi e concetti informativi
necessari alla conoscenza
del fenomeno fessurativo**

1

Cenni introduttivi

1.1 – *Nozioni fondamentali sul concetto di “fenomeno fessurativo”*

In condizioni normali di equilibrio, l'edificio si comporta in genere come un solido in cui la risultante delle forze o sollecitazioni esterne agenti viene completamente controbilanciata dalla risultante delle reazioni interne (costituite prevalentemente dalle forze di attrazione intermolecolare e dalla coesione interna), determinando le condizioni del cosiddetto “*equilibrio isostatico*”. Mano a mano, però, che ci si allontana da questa originaria condizione di equilibrio, a causa dell'aumentare dello stato di sollecitazione esterna, il solido (secondo la Legge di Hooke) prima “*si deforma*” in misura sempre più crescente in funzione e proporzionalmente all'aumento dei carichi esterni, poi “*si plasticizza*” (deformandosi cioè in maniera permanente), fino a raggiungere il proprio limite di resistenza interna (o punto di rottura), superato il quale il solido improvvisamente cede e “*si lesiona*” in modo più o meno evidente, generando il c.d. “*stato o quadro fessurativo*”. I *fenomeni o stati fessurativi* appaiono dunque nella fase più avanzata o più progredita della deformazione, quando cioè lo stato tensionale interno del materiale o del solido sollecitato ha di fatto raggiunto e superato i c.d. limiti di sicurezza e criticità imposti dalle Norme, provocando automaticamente il c.d. collasso strutturale. Nelle masse murarie perturbate, il regime degli sforzi interni subisce delle graduali variazioni dovute all'avvicinarsi dei successivi stati di equilibrio caratterizzati dal progredire del dissesto e, contemporaneamente, dei processi di

dilatazione e di contrazione del materiale, variabili da punto a punto. Se durante queste variazioni in un punto del solido la dilatazione supera i limiti della tolleranza alla coesione del materiale, nel punto si stabilisce una soluzione di continuità (detta *fase di originaria rottura*) che si propaga, di mano in mano, per apparire in superficie sotto forma di fessurazione. Acquisito quindi e ribadito da un punto di vista strettamente etimologico il concetto che le “*lesioni sono le manifestazioni esteriori sensibili dei dissesti statici*”, le medesime si presentano in genere sia sotto forma di *deformazioni* che di *fessurazioni*, oppure contemporaneamente di deformazioni e fessurazioni coesistenti nello stesso organismo murario. Appaiono sotto forma di *deformazioni* quando le strutture vengono sottoposte a variazioni della loro forma geometrica; appaiono sotto forma di *fessurazioni* quando le strutture subiscono delle soluzioni di continuità nella massa per la rottura del materiale murario; appaiono sotto forma di *deformazioni e di fessurazioni* quando le strutture vengono sottoposte contemporaneamente a variazioni della loro forma geometrica ed a soluzioni di continuità dell’organismo murario. Talvolta le cause perturbatrici stabiliscono dei dissesti immuni da manifestazioni deformative e fessurative. Ciò avviene nei moti uniformi, quali i moti franosi a decorso lentissimo su una superficie di scorrimento molto profonda, i moti di traslazione verticale dovuti all’uniforme contrazione del terreno fondale sotto carico ed altre tipologie di moti interessanti l’intero ambito strutturale.

I fenomeni fessurativi assumono, dunque, aspetti caratteristici e mutevoli al variare delle cause determinanti e della natura dell’ambiente e delle strutture. Si fa in particolare rilevare che, secondo il principio di azione e reazione, ad ogni dissesto o fenomeno fessurativo riscontrato corrisponde sempre una precisa *causa o concausa perturbatrice* che induce nel materiale o nel solido esaminato un’alterazione delle originarie condizioni di equilibrio ed una profonda modificazione della configurazione statica strutturale, che nella fase più critica si manifesta, appunto, sotto forma di lesione o rottura.

Tra le principali *cause o concause perturbatrici* dei fenomeni fessurativi che più spesso si presentano nella diagnostica strutturale vanno in genere considerate le seguenti: