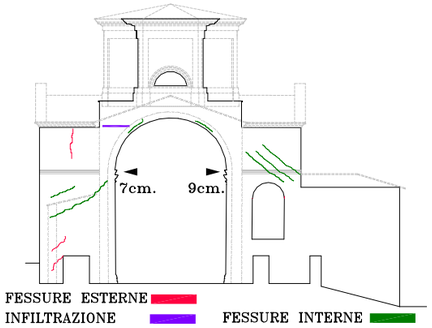
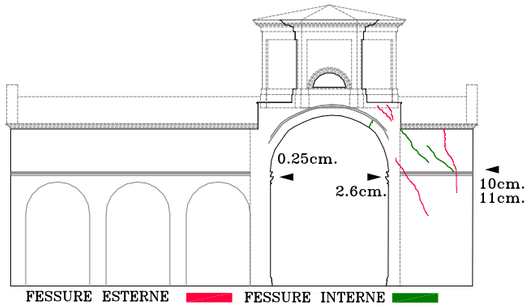
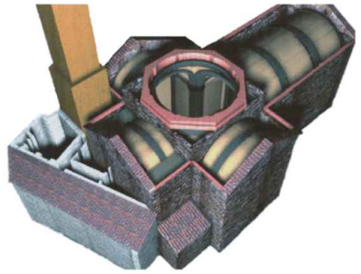
Scheda n. 72

DIAGNOSTICA ED ANALISI DI STRUTTURE ESISTENTI

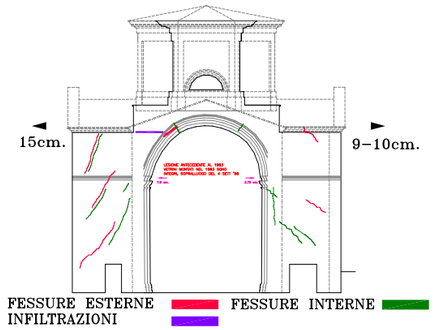
monitoraggi con fessurimetri e trasduttori – indagini termografiche
prove di carico su pali e solai – modellazioni f.e.m. ed analisi

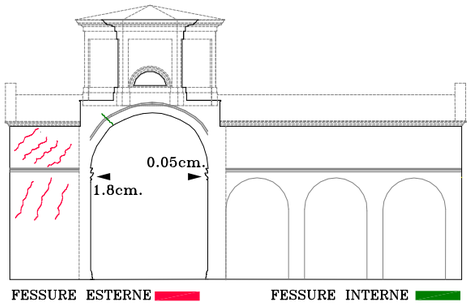


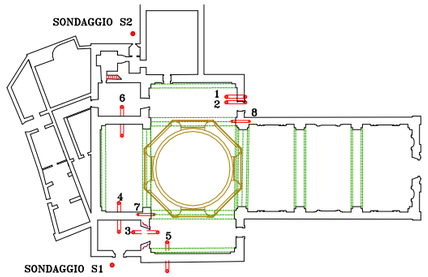


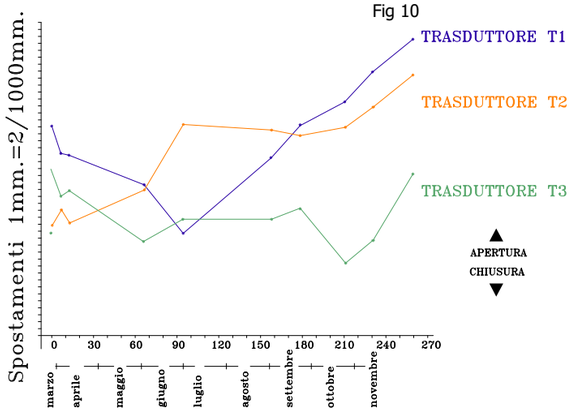


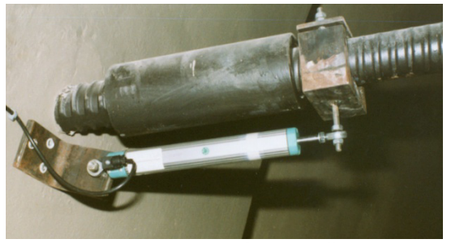
modello strutturale agli elementi finiti











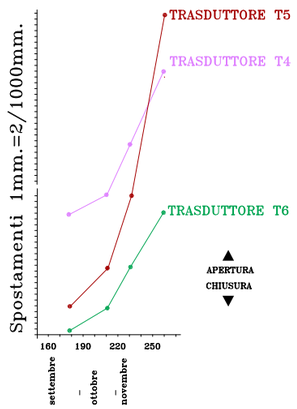
trasduttore sulla catena

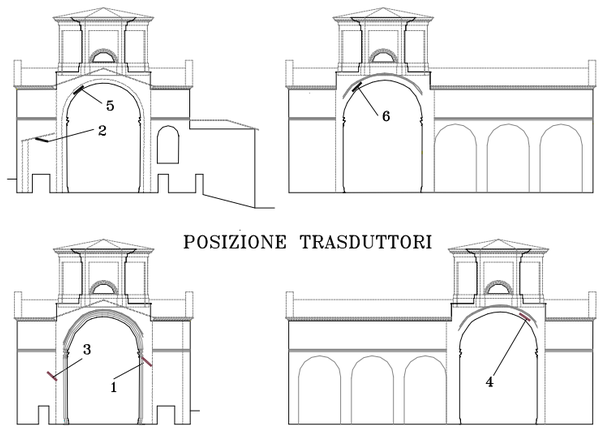
Collegiata di Lucignano (AR)

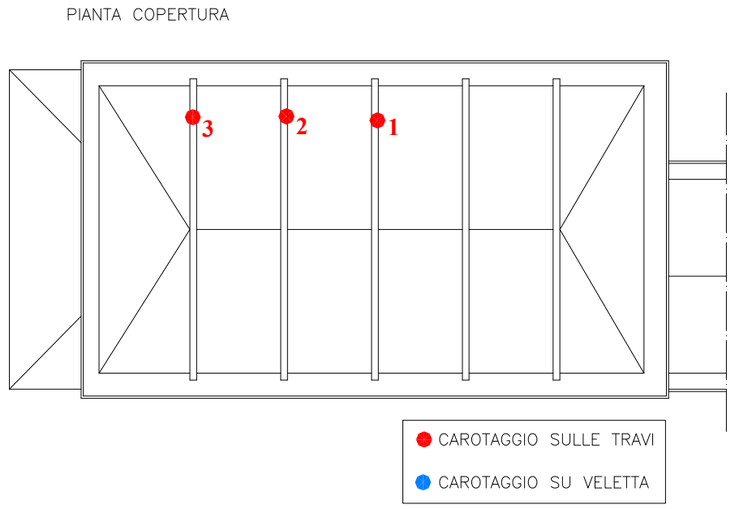
Allo scopo di verificare la natura e lo sviluppo del quadro fessurativo esistente, è stata condotta una campagna di rilievo e monitoraggio delle lesioni attraverso il posizionamento di 6 trasduttori elettrici, collegabili ad una centralina di acquisizione dati a 6 canali, su quelle più significative. La lettura dei dati è stata effettuata periodicamente, spostando la centralina; l'andamento del quadro fessurativo evidenzia una accelerazione del movimento delle masse murarie con progressione delle lesioni. In fase di progetto delle necessarie tirantature è occorsa particolare cautela per la realizzazione degli ancoraggi ed il rilievo della tensione nelle catene sia durante la loro tesatura che successivamente (a 120 g. dal tiro), attraverso il rilevamento della frequenza primaria della catena con l'ausilio di un geofono, posizionato nella mezzeria della stessa, mediante cui risalire al tiro effettivo.

Palestra di Montepulciano (SI)

Al fine di acquisire tutte le informazioni e i dati necessari per la valutazione del grado di sicurezza dell'edificio, si è proceduto con un rilievo geometrico dell'edificio e, dove presente, del quadro fessurativo e del degrado degli elementi in c.a.: espulsione dello spessore del copriferro, ossidazione delle armature. Si è poi proceduto all'esecuzione di saggi e prove sclerometriche sulle strutture in c.a. per la stima della resistenza del calcestruzzo e per la classificazione dell'acciaio; mediante opportuni carotaggi su elementi portanti in c.a. è stato poi possibile compiere le prove di laboratorio per la determinazione delle principali caratteristiche meccaniche, nonché la profondità di carbonatazione.





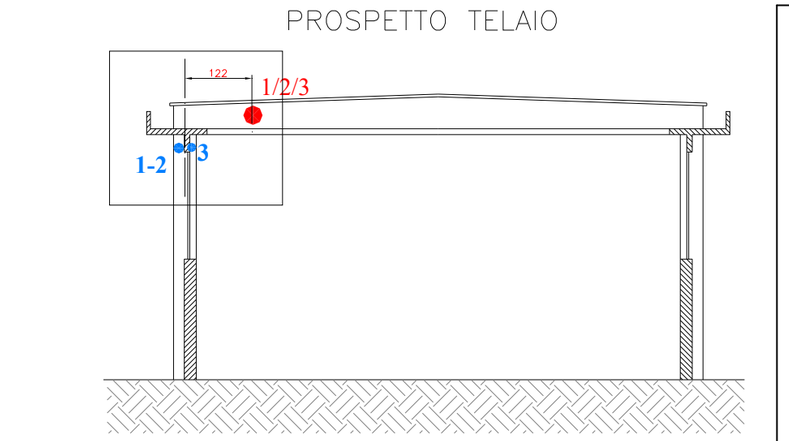


veduta esterna della palestra

disgregazione superficiale sulle travi di copertura

esecuzione di un carotaggio su una trave di copertura

carota estratta e determinazione dello spessore di carbonatazione



interno del corpo principale

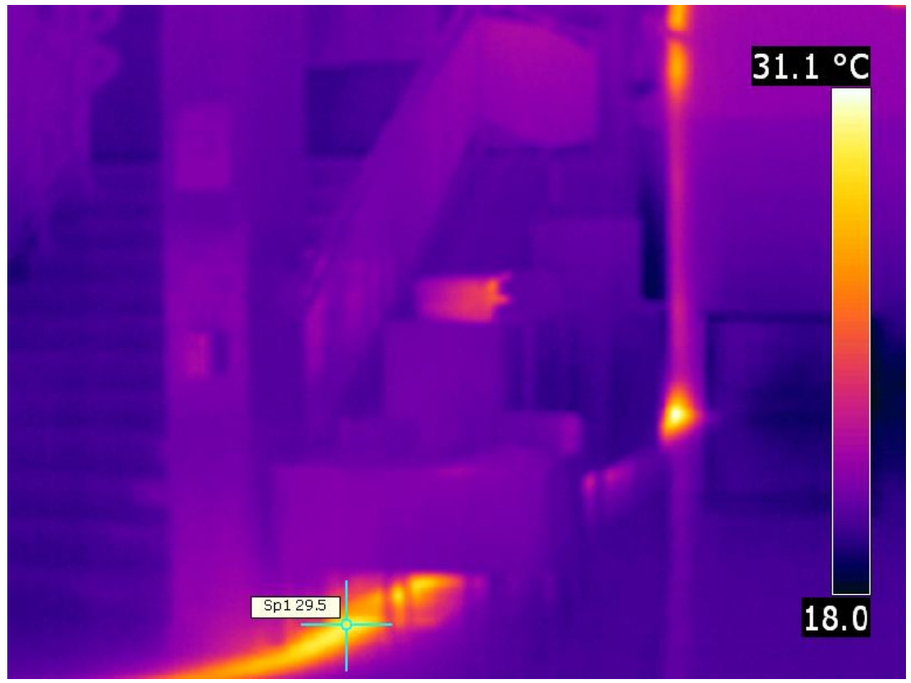
Ex Fonderia I.L.V.A. di Follonica (GR)

Per valutare lo stato di sicurezza del fabbricato ottocentesco "ex fonderia n. 2" all'interno dell'ex area I.L.V.A. di Follonica (GR), di recente ristrutturato per essere utilizzato come teatro, per il fabbricato è stata compiuta una indagine storico-conoscitiva e un accurato rilievo geometrico generale. A questo è seguita una serie di saggi diretti e di laboratorio (sfessurazioni, carotaggi, termografie) sulla muratura portante per verificarne tipologia, coerenza, continuità, consistenza, e definirne i parametri meccanici, così da consentire una modellazione strutturale in grado di rappresentare la struttura con adeguata fedeltà. E' stato poi eseguito un rilievo di dettaglio della struttura lignea di copertura, ricostruendone l'esatta geometria, e una campagna di saggi sugli elementi lignei per verificarne eventuali problematiche.

facciata principale

investigazione della tipologia e della tessitura muraria

vista esterna



termografia ad infrarossi

misurazione armature

Istituto Comprensivo

"Cecco Angiolieri" – Siena

Per la determinazione della vulnerabilità sismica del fabbricato, in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 2 c. 3 dell'O.P.C.M. 3274/03, è stato effettuato un accurato rilievo geometrico, sia generale che dei singoli elementi strutturali che lo compongono, integrato da un rilievo del quadro fessurativo.

Per la consona conoscenza e verifica dei materiali che compongono la struttura (calcestruzzo e acciaio di armatura) è stata poi condotta una serie campionaria di indagini in situ e di laboratorio, con cui ottenere un quadro adeguatamente rappresentativo delle caratteristiche e proprietà meccaniche dei materiali utilizzati. Sono dunque stati effettuate prove sclerometriche, misure ultrasoniche, prelievo di campioni di calcestruzzo (carotaggi) e di spezzoni di barre di armatura da sottoporre a prove di laboratorio; demolizioni localizzate su travi e pilastri per lo scoprimento delle barre di armatura, nonché una indagine termografica per valutare l'eventuale interferenza degli impianti calore con le strutture portanti, nonché per accertarsi che eventuali saggi non danneggino tali impianti.

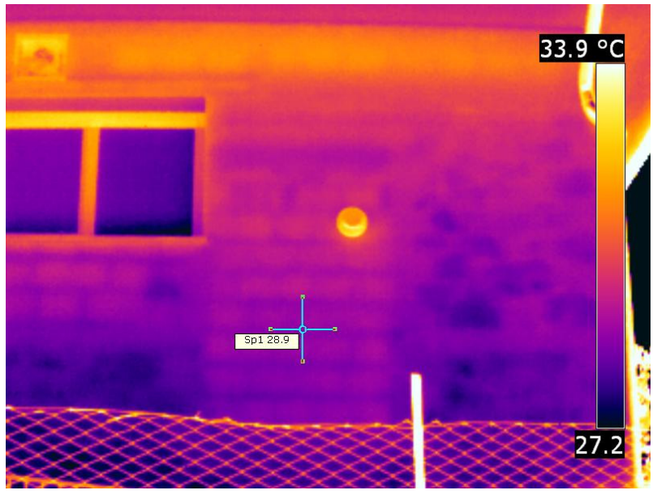
I risultati della campagna conoscitiva hanno permesso la modellazione e l'analisi strutturale del fabbricato, condotta ai sensi della vigente normativa tecnica per le costruzioni (D.M. 14.01.2008 e C.M. n. 617 del 02.02.2009).

prospetto frontale

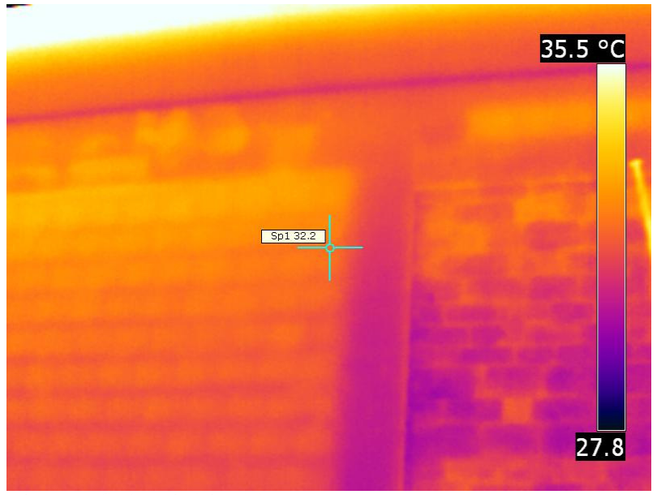
prospetto laterale

Scuola dell'infanzia di Lucignano (AR)

Per la determinazione della vulnerabilità sismica del fabbricato è stato effettuato un accurato rilievo geometrico, sia generale che dei singoli elementi strutturali che lo compongono, integrato da un rilievo del quadro fessurativo. Per la consona conoscenza e verifica dei materiali che compongono la struttura (calcestruzzo e acciaio di armatura) è stata poi condotta una serie campionaria di indagini in situ e di laboratorio, con cui ottenere un quadro adeguatamente rappresentativo delle caratteristiche e proprietà meccaniche dei materiali utilizzati. Sono dunque stati effettuate sul cemento armato prove sclerometriche, misure ultrasoniche e prelievo di campioni di calcestruzzo (carotaggi) da sottoporre a prove di laboratorio; demolizioni localizzate su travi e pilastri per lo scoprimento delle barre di armatura; prelievo di campioni di malta impiegata per la realizzazione della muratura portante per compierne l'analisi petrografica al microscopio elettronico, nonché una prova di compressione con i martinetti piatti doppi per la determinazione dell'elasticità e dello stato tensionale della muratura. E' stata poi eseguita una serie di termografie con fotocamera digitale ad infrarossi per individuare i diversi materiali costruttivi e tracce di interventi edilizi susseguitisi nel tempo. La resistenza della muratura è stata valutata anche mediante una campagna di perfori con trapano resistometrico digitale.



termografia (parete frontale)



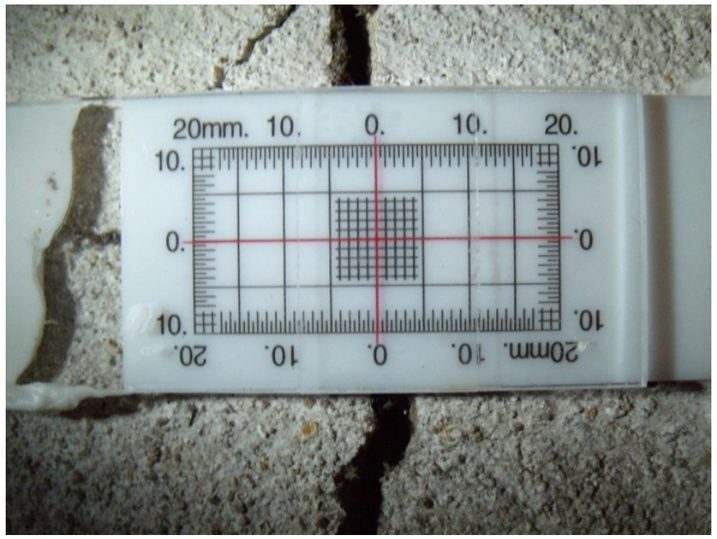
termografia (parete laterale)

perfori con trapano resistometrico

perfori con trapano resistometrico

carotaggio su pilastro in c.a.

carota estratta e determinazione della profondità di carbonatazione con fenoftaleina



fessurimetro piano

fessurimetro angolare

piattini e lettura micrometrica con crepemetro

piattini in acciaio per lettura ortogonale alla fessura

Propr. privata (Sinalunga – SI)

Per la valutazione della progressività e dell'andamento del quadro fessurativo instauratosi sulle nurature portanti di porzione di un fabbricato abitativo settecentesco, sono stati posizionati fessurimetri lineari ed angolari, nonché piattini di centraggio per il rilievo micrometrico periodico.

In tal modo è possibile condurre un monitoraggio ad intervalli regolari e valutare la dipendenza o meno del fenomeno allo stato dei terreni fondali in funzione di quanto determinato dai cicli stagionali.

La valutazione dei cedimenti viene condotta anche in rapporto all'entità dei carichi trasferiti al terreno, perciò si è resa preliminarmente necessaria una accurata analisi dei carichi di natura statica.

Ciò consentirtà inoltre una corretta definizione qualitativa e quantitativa degli interventi di consolidamento fondale e delle strutture in elevazione, che eventualmente verrà ritenuto di attuare.

Accanto al monitoraggio fessurimetrico della struttura, viene anche eseguito un monitoraggio del livello della falda freatica presente nel primo sottosuolo, mediante letture periodiche di un piezometro opportunamente posizionato in foro.