

Analisi statica del dissesto di un edificio per il culto: San Lorenzo in Traverses di Pragelato

di Enrico Montanaro

Relatore: Roberto Roccati

Il Comune di Pragelato, è posto a circa 80 Km da Torino, si estende nella parte superiore della Val Chisone culminante con il Colle di Sestriere, tra i 1500 e i 3047 metri del Monte Albergian.

Nella frazione di Traverses è situata la chiesa di San Lorenzo, già esistente nel quattrocento, poi ricostruita nel 1688.

La chiesa presenta particolari lesioni sul fronte est e sulle volte all'interno. Per analizzare il comportamento della struttura e la causa di queste fessurazioni si è dovuto verificare il terreno su cui è stata costruita San Lorenzo. Si è arrivati alla conclusione che tutto il versante è instabile e quindi c'è un cedimento del terreno verso valle che determina il degrado della chiesa.



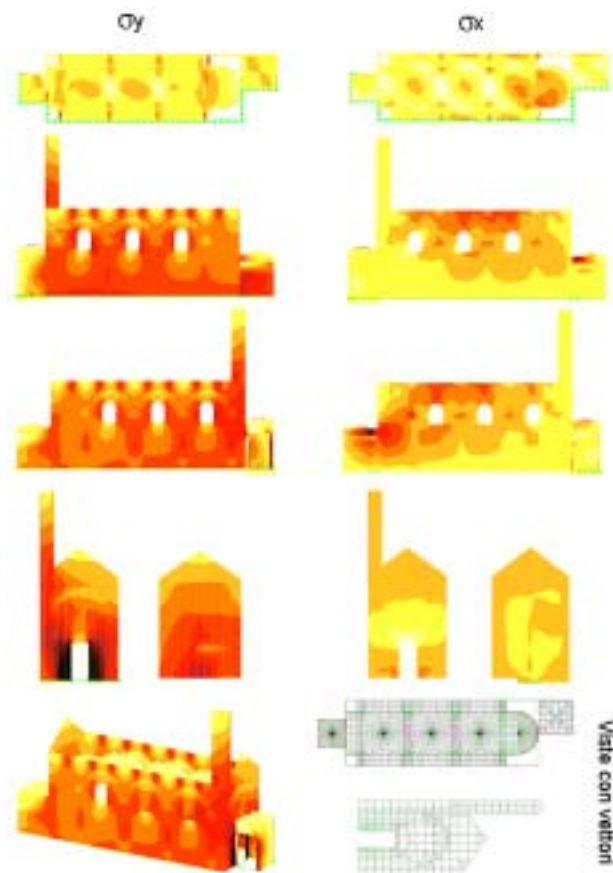
La chiesa di San Lorenzo in Travereses

Per lo studio della struttura si è scelto una metodologia ad elementi finiti dalla quale potesse emergere il comportamento globale in condizioni statiche della chiesa. Sono stati inseriti nel modello agli elementi finiti tutti quegli elementi di vulnerabilità, dei quali siamo venuti a conoscenza, che sicuramente influenzeranno il comportamento della struttura nello studio. E' stato usato il programma di calcolo ad elementi finiti DOLMEN WIN della CDM Dolmen di Torino.

L'aver scelto una chiesa geometricamente non troppo complessa e l'aver inserito tali vulnerabilità ha influito certamente in maniera positiva sulla bontà dei risultati dell'analisi statica, risultati che sono stati ricavati da uno studio basato su una metodologia ad elementi finiti e che quindi, comunque, vanno interpretati con un approccio critico per l'impossibilità di conoscere in maniera assoluta il collegamento tra le diverse parti dell'edificio e la difficoltà di rappresentare il comportamento della muratura.

La chiesa di San Lorenzo fu costruita sul margine di una conoide che si formò grazie alle acque che defluiscono dalla valle superiore. Definire questa tipologia è molto importante per poter studiare la chiesa, infatti potremo dire che il terreno al di sotto della chiesa sarà composto da uno strato superiore eluvio colluviale e man mano che si andrà in profondità si avrà uno strato di depositi di conoide alluvionale generalmente composta da sabbie ghiaie e piccoli massi, infine si raggiungerà lo strato di roccia. La presenza di questi materiali determina diffusi fenomeni di instabilità nel versante. Tutto il versante è interessato da un cedimento verso valle. Le fessure più evidenti della chiesa di San Lorenzo sono visibili sul fronte est (principale) dove si può individuare una fessura quasi verticale che parte dalla porta di ingresso e termina sul tetto. Le caratteristiche della fessura permettono di ipotizzare che la causa principale sia costituita dal movimento del terreno verso valle.

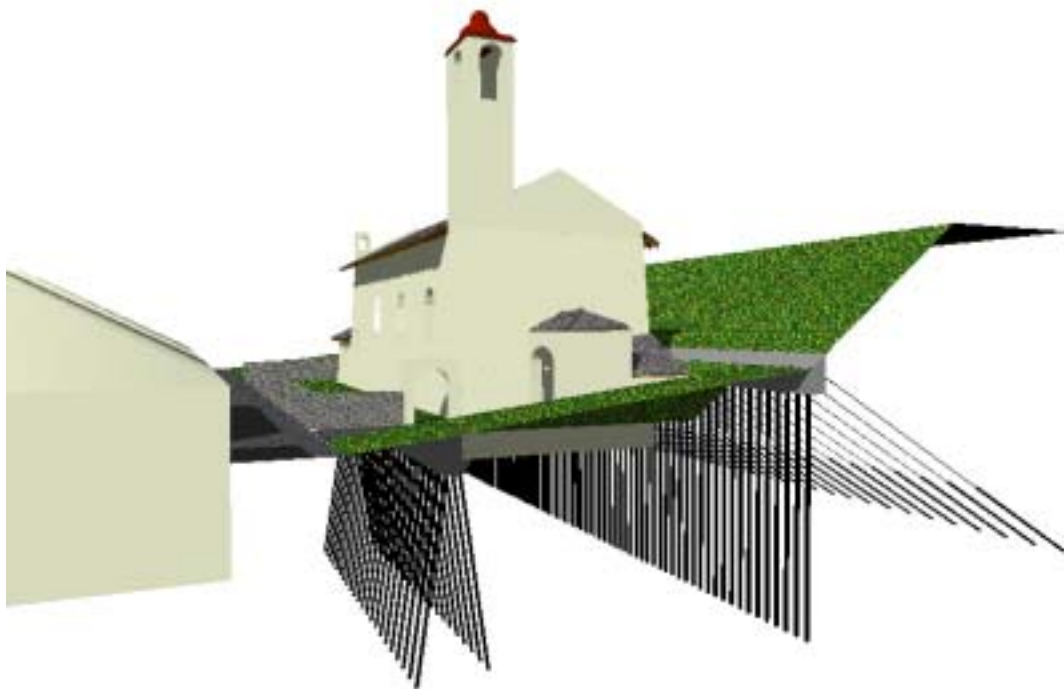
Si è partiti dallo studio del modello FEM della chiesa senza lesioni e si è osservato il comportamento della struttura. Con l'inserimento dei cedimenti di fondazione si sono iniziati a vedere risultati interessanti.



Studio delle tensioni normali in direzione x e y.

Proseguendo con lo studio del modello si è raggiunta una situazione molto simile alla realtà, il che ha confermato il fatto che tutto il versante sia instabile e più in particolare che il terreno su cui è stata costruita la chiesa stia cedendo verso valle.

In questa situazione geologica e geomorfologica è necessario assorbire le forze orizzontali e oblique dovute allo scivolamento del terreno verso valle, una buona soluzione è quella dei micropali inclinati. Le spinte del terreno possono essere annullate unicamente da un sistema di "reticolari elementari sommerse" composte ciascuna da un tirante obliquo e da un puntone verticale. Studiando la sezione del terreno si è scelto di posizionare i micropali subito a monte della chiesa e alla base dell'edificio sottostante la chiesa.



Visione tridimensionale della sezione del terreno
con l'inserimento dei micropali

Per assicurare alla chiesa una stabilità maggiore verranno realizzati dei micropali sotto la fondazione del muro perimetrale che ha subito gli abbassamenti.

Per ulteriori informazioni, e-mail: enrico.montanaro@fastwebnet.it