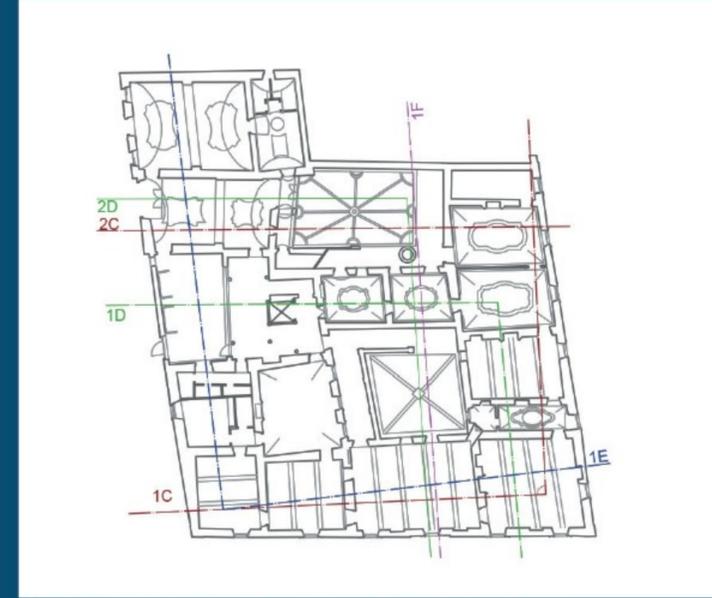
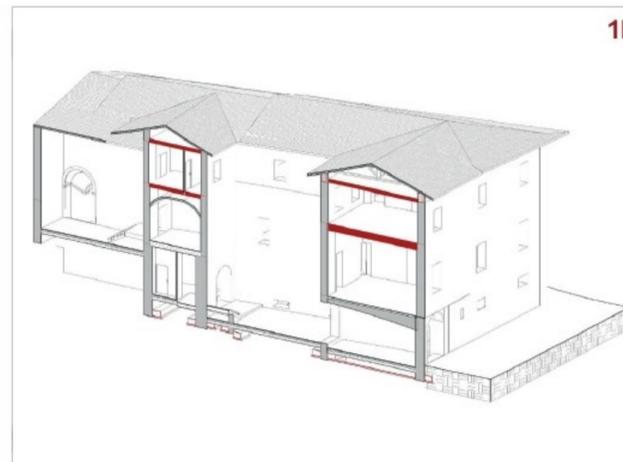
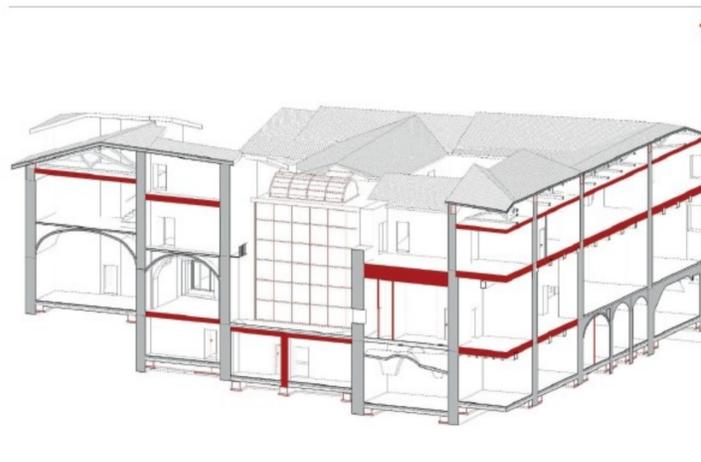
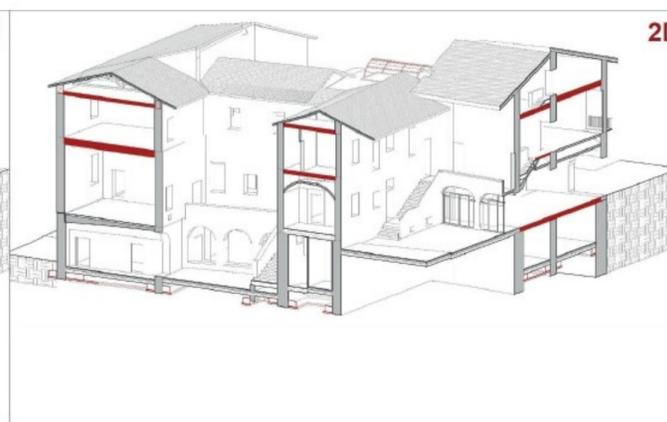
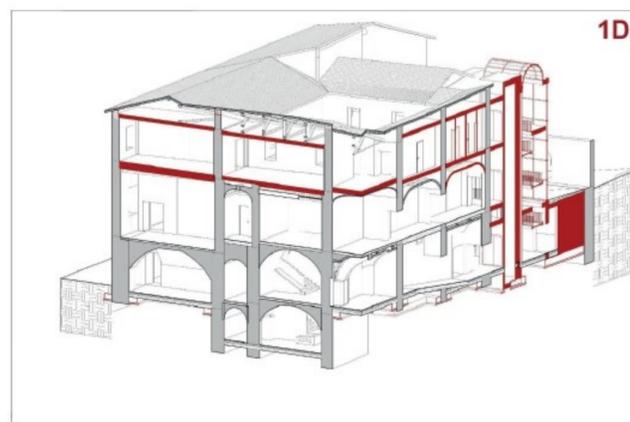
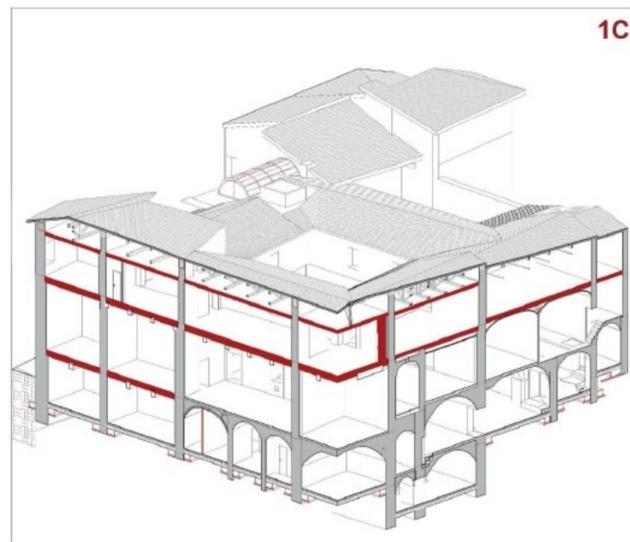


COMMITTENTE: Consorzio obbligatorio San Silvestro 2009 - Palazzo Farinosi Branconi
OGGETTO DEI LAVORI: Palazzo Farinosi Branconi - Progetto per la riparazione dei danni provocati dal sisma del 6 aprile 2009
TIPOLOGIA DI SERVIZIO: Progettazione strutturale, Coordinamento della sicurezza
DATA: 2013 L'Aquila (AQ)
PRESTAZIONI SVOLTE: Progettazione esecutiva e Direzioni Lavori opere strutturali, Coordinamento della Sicurezza in fase di esecuzione

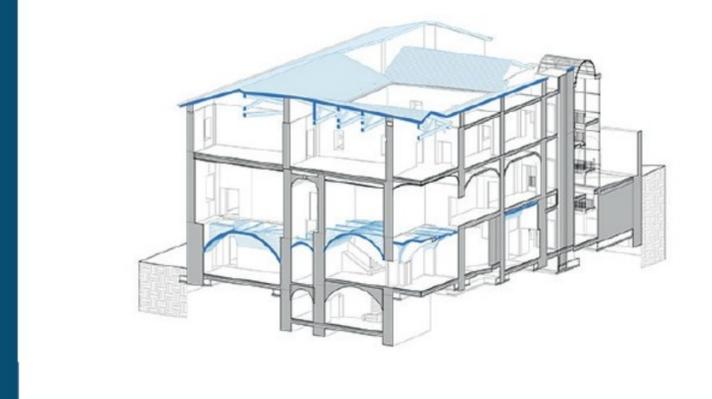
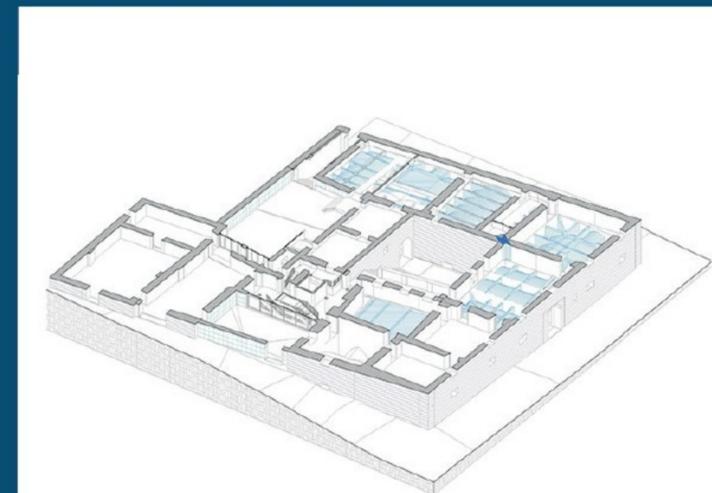
DESCRIZIONE INTERVENTO

Nell'ambito della progettazione inerente la "Riparazione dei danni provocati dal Sisma del 6 aprile 2009 dell'edificio denominato Palazzo Farinosi Branconi, sito in Piazza San Silvestro n. 2, L'Aquila, all'interno del Consorzio San Silvestro n. 1307, in ottemperanza alle norme tecniche NTC2018 del 17 gennaio 2018 - Norme tecniche per le costruzioni 2018 (NTC 2018) - è stata messa in atto una accurata procedura di valutazione della sicurezza dell'edificio oggetto di intervento finalizzata alla progettazione degli interventi di consolidamento strutturale necessari.

Tale procedura è stata affrontata con gradualità e progressiva consapevolezza circa la conoscenza delle caratteristiche costruttive e tecnologico strutturali dell'edificio, nel rispetto della necessità di rispondere alle interlocuzioni con la Soprintendenza. Ciò ha premesso di redigere un Progetto Esecutivo, completo delle Relazione di Calcolo e dei disegni di dettaglio degli interventi, che rispondesse sia ai criteri di sicurezza richiesti che al rispetto delle linee guida relative agli interventi su edifici storici di particolare pregio. Per la definizione della tipologia degli interventi e della



Planimetria generale con riferimento sezioni



Sezioni assometriche modello BIM solai

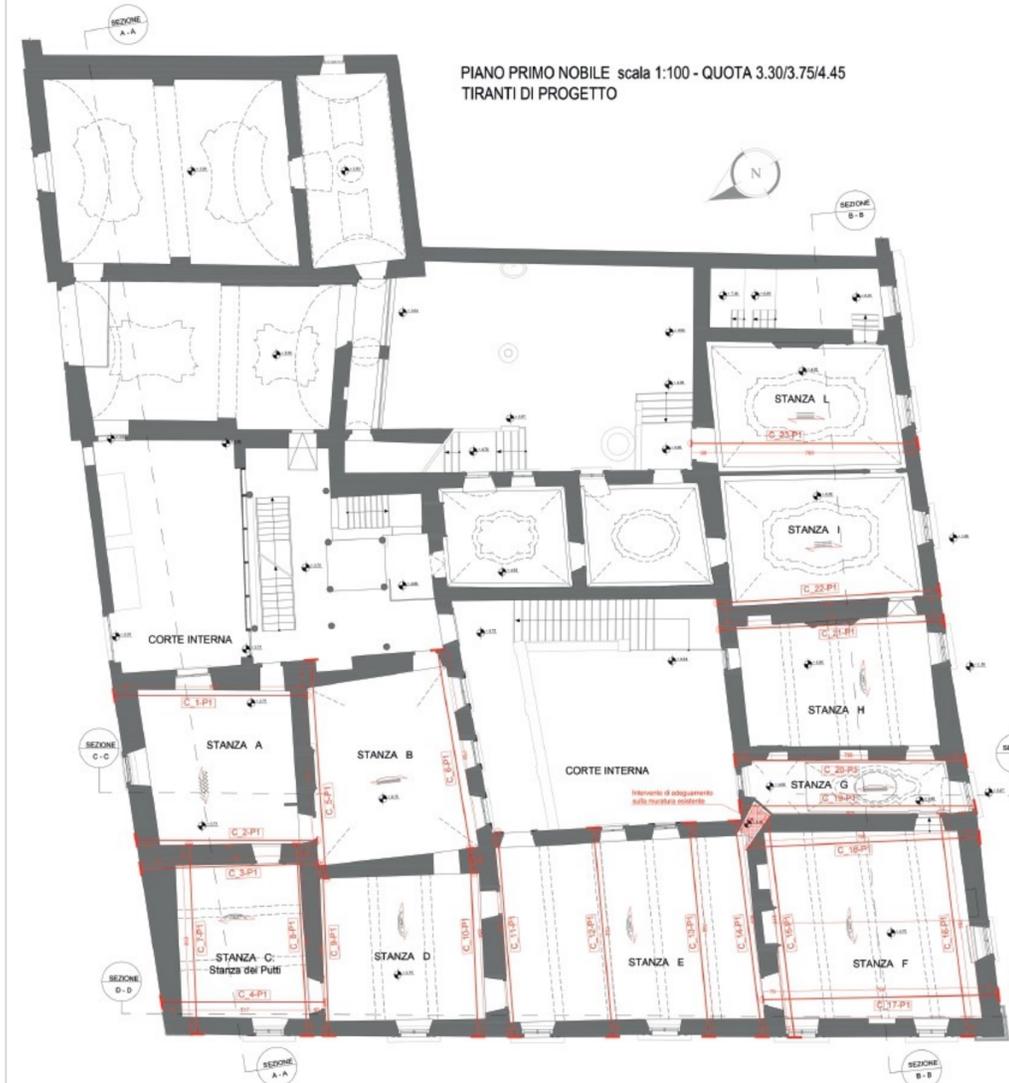


consolidamento ha avuto come obiettivo quello di rendere staticamente idonei gli edifici alla destinazione futura. Si è quindi fatta una netta distinzione tra gli effetti delle azioni statiche da quelli dovuti alle azioni sismiche. Nel primo caso è apparso subito evidente il fatto che gli interventi effettuati alla fine degli anni '90 – che in particolare hanno avuto come oggetto le fondazioni e l'intero apparato dei solai ai due livelli dell'edificio, se da un lato hanno certamente assicurato le richieste di sicurezza in merito a agibilità e uso del manufatto, dall'altro hanno sicuramente modificato e stravolto l'assetto globale dell'edificio rispetto alle azioni sismiche.

Intervento nuove catene

ABACO CATENE quota 3.75											
Id_catena	Id_impalcato	Lunghezza totale [cm]	Lunghezza parziale intermedia [cm]	Lunghezza parziale laterali [cm]	Paletti tipo (rif. tav. 4)	Id_catena	Id_impalcato	Lunghezza totale [cm]	Lunghezza parziale intermedia [cm]	Lunghezza parziale laterali [cm]	Paletti tipo (rif. tav. 4)
C_1	P_1	783	619	164	1 - 2	C_15	P_1	891	815	131	1 - 2
C_2	P_1	734	570	165	1 - 2	C_16	P_1	910	766	144	1 - 2
C_3	P_1	719	495	224	1 - 2	C_17	P_1	953	799	153	1 - 2
C_4	P_1	660	517	144	1 - 2	C_18	P_1	937	786	152	1 - 2
C_5	P_1	892	729	162	1 - 2	C_19	P_1	954	805	147	1 - 1
C_6	P_1	922	750	172	1 - 2	C_20	P_1	936	789	148	1 - 1
C_7	P_1	767	613	144	1 - 2	C_21	P_1	909	770	140	1 - 2
C_8	P_1	778	633	145	1 - 2	C_22	P_1	903	778	126	1 - 2
C_9	P_1	690	579	111	1 - 2	C_23	P_1	917	760	157	1 - 2
C_10	P_1	764	694	172	1 - 2						
C_11	P_1	832	773	120	1 - 2						
C_12	P_1	850	722	129	1 - 1						
C_13	P_1	869	739	131	1 - 1						
C_14	P_1	881	809	132	1 - 1						

ABACO CATENE quota +9.06											
Id_catena	Id_impalcato	Lunghezza totale [cm]	Lunghezza parziale intermedia [cm]	Lunghezza parziale laterali [cm]	Paletti tipo (rif. tav. 4)	Id_catena	Id_impalcato	Lunghezza totale [cm]	Lunghezza parziale intermedia [cm]	Lunghezza parziale laterali [cm]	Paletti tipo (rif. tav. 4)
C_1	P_2	1095	983	113	1 - 2	C_15	P_2	868	803	126	1 - 1
C_2	P_2	1086	967	118	1 - 2	C_16	P_2	882	756	127	1 - 1
C_3	P_2	742	595	148	1 - 2	C_17	P_2	882	771	112	1 - 2
C_4	P_2	691	544	147	1 - 2	C_18	P_2	900	769	122	1 - 2
C_5	P_2	711	555	156	1 - 2	C_19	P_2	948	884	128	1 - 2
C_6	P_2	653	503	150	1 - 2	C_20	P_2	920	811	109	1 - 2
C_7	P_2	857	765	142	1 - 2	C_21	P_2	927	810	107	1 - 1
C_8	P_2	882	748	133	1 - 2	C_22	P_2	914	820	112	1 - 1
C_9	P_2	761	632	129	1 - 1	C_23	P_2	900	784	117	1 - 1
C_10	P_2	774	646	128	1 - 1	C_24	P_2	898	777	121	1 - 1
C_11	P_2	691	587	105	1 - 2	C_25	P_2	930	768	163	1 - 1
C_12	P_2	763	656	106	1 - 2	C_26	P_2	858	748	110	1 - 1
C_13	P_2	823	706	122	1 - 1	C_3	P_S	691	544	147	1 - 2
C_14	P_2	844	779	120	1 - 1	C_4	P_S	711	555	156	1 - 2



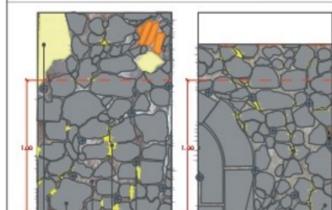
ST.01

M01 - CONSOLIDAMENTO DI MURATURA IN PIETRA MEDIANTE RIGENERAZIONE DELLA CONSISTENZA MURARIA E PRECONSOLIDAMENTO ATTRAVERSO INIEZIONI A BASSA PRESSIONE DI BOIACCA DI CALCE IDRAULICA NATURALE CON AGGIUNTA DI POZZOLANA NATURALE

CARATTERISTICHE DEI MATERIALI: BOIACCA PRIVA DI SALI IDROSOLUBILI A GARANZIA DI COMPORTAMENTI CHE PREVEDANO L'AFFORRAMENTO SUPERFICIALE DEI SALI STESSI

DESCRIZIONE DELLE PROCEDURE DELL'INTERVENTO:

L'intervento di consolidamento inteso come rigenerazione della consistenza muraria fa riferimento ad una metodologia di iniezione del materiale consolidante all'interno di murature in pietra caratterizzate da apparecchiature caotiche contenenti una alta percentuale di vuoti e cavità oltre ad una presenza di leganti originali di scarsa efficacia. L'assenza di consistenza della parte interna della muratura si associa, ovviamente, a bassi valori di resistenza e di rigidità degli elementi murari. Lo scopo primario dell'intervento è quindi quello di colmare i vuoti presenti all'interno del setto murario e di conseguenza, attraverso l'iniezione, di ripristinare la continuità interna del materiale sconnesso, consentendo di rinforzare la parete muraria e di migliorarne il comportamento nel piano. L'efficacia dell'intervento si basa principalmente nell'esecuzione controllata e corretta delle varie fasi, con l'obiettivo di verificare in ogni momento l'omogenea distribuzione della malta iniettata e la capillare diffusione di quest'ultima nel processo di riempimento dei vuoti e delle cavità. Le miscele consolidanti più adatte allo scopo sono le malte fluide a base di calce idraulica naturale, in grado di incrementare le resistenze delle murature, senza andare a variare in maniera troppo significativa la rigidità del paramento murario.



Fase 1. Rimozione intonaco esistente.

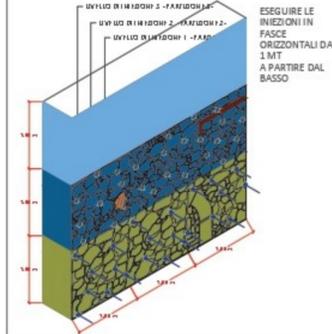
Fase 2. Stuccatura delle zone da consolidare mediante malte nobili BIOCALCE® di pure calce idraulica naturale NHL 3.5, previa sistemazione e pulizia dei supporti, inserendo contemporaneamente tubicini o iniettori a distanza congrua (non meno di 8 per mq) per eseguire il successivo riempimento di malta da iniezione. Si garantisce, così, il contenimento della malta iniettata senza variazioni di trapiabilità della muratura. Il processo di iniezione deve seguire la successione delle operazioni dal basso verso l'alto, per favorire la fuoriuscita dell'aria e garantire la continuità del compattamento strutturale. Prima di iniettare la malta riempitiva e consolidante all'interno di fessure, cedimenti, cavità, distacchi, è necessario saturare con acqua tutta la struttura interna utilizzando le stesse vie d'accesso predisposte per la malta stessa: lo scopo principale di tale operazione è quello di evitare l'assorbimento della parete dell'acqua impiegata per il confezionamento della miscela.

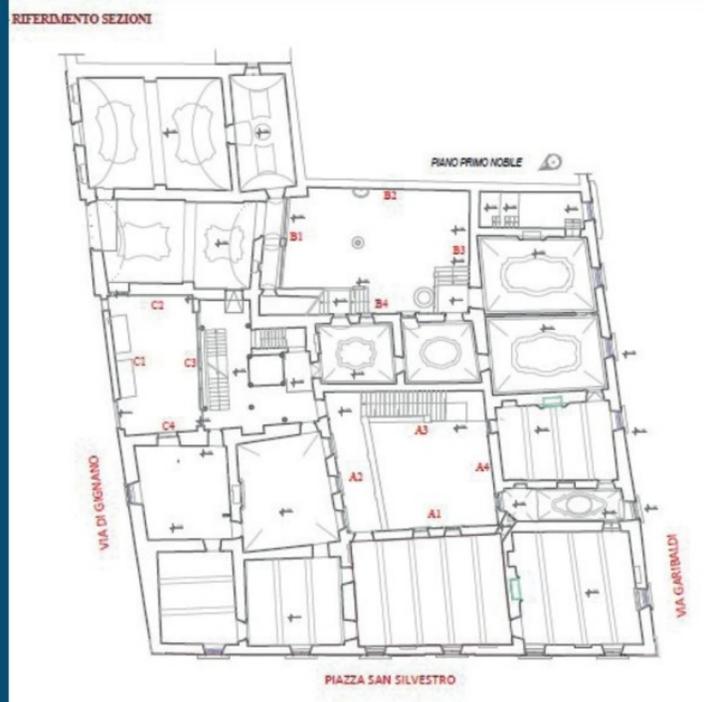
Fase 3. Individuazione accurata dei punti di inserimento degli ugelli di iniezione, avendo cura di utilizzare in ogni caso i giunti tra gli elementi lapidei del paramento. Prima dell'inserimento delle cannule di iniezione, in ciascun foro devono essere rimossi i detriti e le polveri prodotte dalla foratura, mediante l'impiego del compressore e della spazzola, già adoperati nelle prime fasi di lavorazione. Le cannule di iniezione da utilizzare sono del tipo rigido in plastica, con una lunghezza complessiva di 10 cm ed un diametro interno di 1,2 cm.

Fase 4. Messa in opera dell'intervento di rinforzo strutturale mediante iniezione. Si procede con la fase di iniezione di BIOCALCE® CONSOLIDANTE, dal basso verso l'alto, solo dopo essere accertati che la struttura abbia assorbito tutta l'acqua iniettata. BIOCALCE® CONSOLIDANTE è una malta compatta ad altissima igroscopicità e trapiabilità, iperfluida, ad elevata ritenzione d'acqua di pure calce idraulica naturale NHL 3.5, pozzolana naturale micronizzata, sabbia alicca e marmo bianco di Carrara in curva granulometrica 0 - 500 µm; le caratteristiche richieste, ottenute esclusivamente con l'impiego di materie prime di origine rigorosamente naturale, garantiranno una totale resistenza ai sali (Tabella 1 - ASTM C 1012-95 a 0,034%); malte di Classe M 2,5 / Classe M10 e reazione al fuoco Classe A1. BIOCALCE® CONSOLIDANTE si applica per iniezione con pompe meccaniche, con serbatoi a bassa pressione o per colature a caduta. Quando la malta fuoriesce dall'iniettore superiore, si interrompe l'iniezione, si chiude l'iniettore in servizio e si continua con l'operazione su quello superiore, così fino al completamento delle operazioni di consolidamento. Resa BIOCALCE® CONSOLIDANTE: a 1,4 kg/dm3

Durante le fasi di iniezione è opportuno raccogliere ed annotare, a campione, alcuni dati significativi:

- il foro dal quale si iniettava la miscela;
- la posizione del foro in relazione ad un riferimento cartesiano costruito dalla griglia impiegata per indagini sismiche di controllo post intervento;
- il tempo di iniezione di ciascun foro, misurato in secondi;
- la quantità di miscela inserita nella pompa d'iniezione;
- i fori o le fessure dai quali eventualmente fuoriesce la miscela.

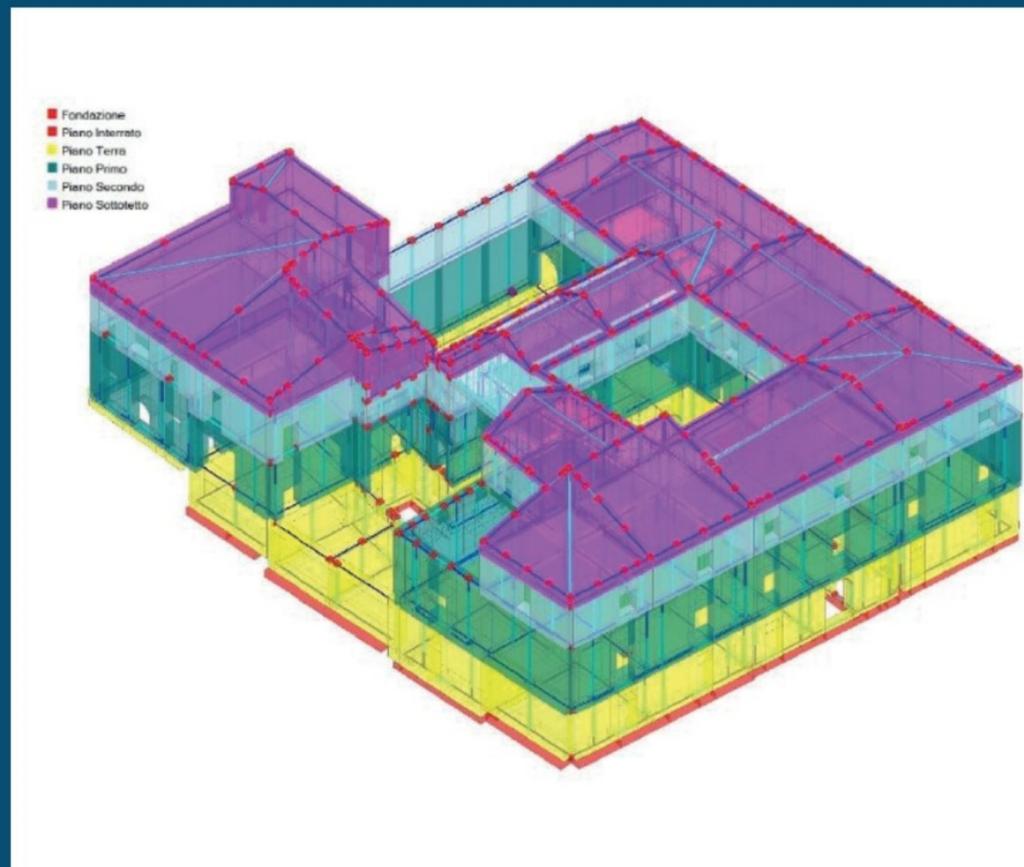




Intervento di rinforzo strutturale tramite fasciature

In sintesi, gli interventi strutturali hanno riguardato i seguenti aspetti:

- rigenerazione dell'intero apparato murario a livello di semi interato e piano terra, ovvero là dove sono presenti prevalentemente le murature originarie, mediante iniezioni controllate di geomalte;
- ricucitura d'angolo delle pareti di controvento non ammortate con tecniche di cucì e scuci ed integrazione;
- ricucitura mediante connettori a calza delle pareti di controvento in presenza di evidenti vuoti determinati dalla presenza di aperture disposte in sequenza;
- consolidamento delle pareti di perimetro con facce in tessuto di basalto disposte secondo un reticolo previsto come rivisitazione del sistema baraccato di Borbone;
- consolidamento delle pareti in laterizio mediante reti diffuse in basalto;
- consolidamento dell'apparato voltato mediante reti di basalto e disposizione di frenelli in muratura;
- sistema generale di incatenamento finalizzato all'annullamento dei possibili meccanismi di ribaltamento di fronti murari;
- rimozione e sostituzione dell'attuale cordolo in c.a. con un nuovo sistema di ricucitura dell'orlo sommitale di sottogronda mediante nuovo cordolo leggero.
- rifacimento totale dell'intero apparato di copertura.



Modello strutturale

