

INDICE

1	PREMESSA	2
2	DESCRIZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI IN RAPPORTO AGLI ASPETTI ARCHITETTONICI E DI TUTELA DEL BENE	3
2.1.1	RIPARAZIONE DELLE LESIONI NELLA MURATURA	3
2.1.2	RIPARAZIONE E CONSOLIDAMENTO DEGLI ARCHITRAVI LESIONATI	3
2.1.3	CHIUSURA DI PORTE E NICCHIE TAMPONATE	4
2.1.4	CERCHIATURA DI APERTURE CON PROFILATI METALLICI AMMORSATI ALLE MURATURE ESISTENTI	5
2.1.5	RINFORZO SETTI MURARI TRAMITE INIEZIONI DI MALTA DI CALCE IDRAULICA	5
2.1.6	INTERVENTI DI RINFORZO DEI MASCHI MURARI CON RETE IN FIBRA DI BASALTO	5
2.1.7	INTERVENTI DI RINFORZO PILASTRI IN MURATURA DEL PORTICO	6
2.1.8	INTERVENTI DI CONTRASTO ALL'ATTIVAZIONE DEI CINEMATISMI LOCALI	6
2.1.9	INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEGLI ARCHI	7
2.1.10	INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE VOLTE	8
2.1.11	INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DELLA COPERTURA	11
3	OPERE ARCHITETTONICHE	11

1 PREMESSA

Il progetto di riparazione danni con restauro, miglioramento sismico e adeguamento impiantistico dell'edificio denominato Accademia Georgica nasce dall'esigenza di recuperare l'immobile a seguito degli eventi sismici del 2016.

Pertanto, obiettivo principale dell'intervento in oggetto è quello di riparare i danni da sisma e al contempo migliorare il comportamento strutturale dell'intero edificio.

Considerata la valenza storica dell'edificio, le scelte sulla tipologia d'interventi strutturali sono stati valutati dando la preferenza a quelle meno invasive e maggiormente compatibili con i criteri della conservazione, anche tenendo conto dei requisiti di sicurezza e durabilità.

L'intervento è stato progettato in modo da preservare gli schemi strutturali originari del fabbricato ed incidere il meno possibile sull'aspetto architettonico. Il possibile utilizzo di nuovi materiali, risultanti dall'innovazione tecnologica, è stato valutato alla luce dei criteri di compatibilità e durabilità nel tempo ed in relazione alla valenza storica dell'edificio, cercando di rispettare la concezione e le tecniche originarie della struttura, nonché le trasformazioni significative avvenute nel corso della storia.

Inoltre, gli interventi strutturali sono rivolti a singole parti del manufatto in modo tale da contenere il più possibile l'estensione ed il numero, e comunque evitando di alterare in modo significativo l'originale distribuzione delle rigidità negli elementi.

L'intervento ha quindi mantenuto inalterate le peculiarità architettoniche dell'edificio, quali il colonnato, le lesene in facciata ed il portico. La tutela del fabbricato è stata inoltre assicurata contenendo gli interventi sull'esistente esclusivamente alle parti ove si è reso necessario per il ripristino dei danni da sisma o il miglioramento sismico dell'edificio.

Si vuole evidenziare che le tecniche utilizzate per la riparazione dei danni e per il miglioramento sismico dell'edificio sono coerenti con quanto previsto dalle **“Linee Guida per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale allineate alle nuove Norme tecniche per le costruzioni”** emanate da Mibac e che, alla data odierna, costituiscono il punto di riferimento per il consolidamento strutturale degli edifici soggetti a vincolo storico- artistico.

Seguendo le suddette Linee guida l'intervento si pone a valle di un percorso di conoscenza del manufatto attraverso l'esecuzione di un'approfondita ricerca storica sull'edificio e su una dettagliata campagna di indagini.

Per lo sviluppo della progettazione sono state tenute in considerazione le informazioni contenute nei progetti relativi a interventi eseguiti sull'immobile in oggetto forniti dall'Amministrazione Comunale ed in particolare:

- “Ripristino copertura Accademia Georgica – Pianta Sottotetto e Copertura, Sezione”, tavola di progetto datata settembre 1985;
- “Progetto di Restauro Accademia Georgica”, tavole di progetto, relazione illustrativa e computo metrico non datate ma con bollo del 18/11/1988;
- “Progetto di Restauro Accademia Georgica – 2° Stralcio”, relazione illustrativa e computo metrico estimativo in data febbraio 1991;
- “Progetto di Restauro Accademia Georgica – 2° Stralcio”, ultimo SAL del 30/09/1992;
- “Progettazione esecutiva dei lavori di restauro, ripristino ed adeguamento impiantistico dell'Accademia Georgica di Treia”, progetto completo in data 27/10/2010;
- “Indagine geologico-tecnica relativa al progetto di “Lavori di riparazione danni con restauro, miglioramento sismico e adeguamento impiantistico dell'edificio denominato Accademia Georgica danneggiato dagli eventi sismici del 2016””, in data 30/08/2019
- “Documento di indirizzo alla progettazione dei: Lavori di riparazione danni con restauro, miglioramento sismico e adeguamento impiantistico dell'edificio denominato Accademia Georgica, danneggiato dagli eventi sismici del 2016 - Rilievo dello stato di fatto”;

- “Documento di indirizzo alla progettazione dei: Lavori di riparazione danni con restauro, miglioramento sismico e adeguamento impiantistico dell’edificio denominato Accademia Georgica, danneggiato dagli eventi sismici del 2016 - Rilievo del quadro fessurativo”;

Nelle more dell’approvazione del progetto definitivo è stata inoltre eseguita una campagna di indagini finalizzata all’acquisizione delle caratteristiche costruttive e meccaniche dei materiali nonché alla conoscenza della stratigrafia delle superfici decorate dell’immobile. Suddette indagini, commissionate dal Comune di Treia, sono riportate nei seguenti documenti:

- Relazioni sulla campagna di indagini eseguite dal laboratorio Technogeo Srl;
- Relazione sulla esecuzione di saggi conoscitivi delle superfici decorate dell'Accademia georgica a Treia elaborata dalla ditta Artè di Mirko Morichetti;

2 DESCRIZIONE DELLE OPERE STRUTTURALI IN RAPPORTO AGLI ASPETTI ARCHITETONICI E DI TUTELA DEL BENE

Il presente progetto prevede in primo luogo la riparazione dei danni da sisma nonché una serie di interventi finalizzati al miglioramento sismico dell’edificio oggetto di intervento.

A fronte di indicatore di rischio sismico della struttura nella situazione ante opera pari a 0.127 (espresso in termini di PGAC/PGAD allo SLV) l’insieme degli interventi permetterà di conseguire un miglioramento sismico della struttura innalzando il suddetto indicatore di rischio sismico a un valore pari a 0,520.

I lavori di riparazione danni con restauro e miglioramento sismico si articolano, per la parte strutturale, in una serie di interventi di riparazione e di tipo locale, ai sensi del §8.4.1 delle NTC 2018 di cui al D.M. 17/01/2018, e prevedono le seguenti tipologie di interventi:

2.1.1 RIPARAZIONE DELLE LESIONI NELLA MURATURA

A seguito del rilievo del quadro fessurativo effettuato su tutto l’immobile, è emersa la presenza di numerose lesioni sulle murature. Al fine di ripristinare la continuità muraria, le suddette lesioni, saranno riparate, a seconda dell’ampiezza, attraverso i seguenti interventi:

- ✓ Per le lesioni da danno leggero attraverso la stuccatura e rinzeppatura con idonea malta;
- ✓ Per le lesioni di ampiezza maggiore attraverso la sarcitura con catenelle di mattoni;
- ✓ Per le lesioni ampie attraverso un intervento di scuci e cucì. Ove necessario, al fine di ripristinare la continuità muraria e di riammorsare efficacemente il parametro murario oggetto di intervento a quello adiacente, in aggiunta all’intervento di scuci e cucì si procederà all’esecuzione di un intervento di ristilatura armata dei giunti. L’intervento prevede l’inserimento, nei ricorsi della muratura, di n°4 barre tipo Helibar al metro lineare di lesione nei ricorsi di muratura aventi una lunghezza di 1,20 ml.

Considerato che alla data odierna risulta impossibile determinare, se non a seguito di una spicconatura degli intonaci, l’effettiva ampiezza delle lesioni, la determinazione delle suddette tipologie di riparazioni, sarà determinata puntualmente, dal direttore dei lavori, durante la fase di esecuzione dei lavori.

2.1.2 RIPARAZIONE E CONSOLIDAMENTO DEGLI ARCHITRAVI LESIONATI

Il rilievo dello stato fessurativo ha inoltre evidenziato lesioni in corrispondenza di alcuni architravi di porte e



finestre. Le successive indagini effettuate hanno evidenziato la presenza di architravi costituiti da travi in legno rivestite da intonaco.

Il danneggiamento degli architravi, unito al rilievo costruttivo, evidenzia in maniera univoca che gli attuali architravi non risultano efficaci rispetto alla funzione che devono svolgere.

Pertanto, al fine di contenere le opere da seguire e l'invasività delle opere, **per i soli architravi oggetto di danneggiamento**, è stata prevista la sostituzione con nuovi architravi in acciaio costituiti da n°2 putrelle HEA 120 collegate tra loro ed efficacemente connesse alla sovrastante muratura.

Sulle murature perimetrali i nuovi architravi verranno posizionati sul lato interno delle pareti e, ove necessario, si procederà a rimuovere il paramento di mattoni esterno e alla ricollocazione dello stesso con la tecnica del scuci-cuci con l'utilizzo dei mattoni esistenti.

La soluzione della sostituzione degli architravi, in luogo di un rinforzo di quelli esistente, è stata scelta in un'ottica di costi/benefici ed in particolare:

- ✓ non sono presenti architravi in legno a vista;
- ✓ il posizionamento dei nuovi architravi al di sopra di quelli esistenti risulta particolarmente complesso in quanto, per via del ridotto spazio tra l'estradosso architrave ed imposta volta, non si ha lo spazio sufficiente per il posizionamento;
- ✓ l'eventuale rinforzo degli attuali architravi in legno, al fine di una verifica strutturale degli stessi, comporterebbe di eseguire puntuali indagini finalizzate alla caratterizzazione del legno e all'accertamento dello stato di conservazione;
- ✓ gli attuali architravi in legno sono comunque non visibili in quanto, come detto in precedenza, intonacati e pertanto l'intervento di progetto non comporta nessun impatto.

Tale intervento, oltre a riparare i danni, comporta inoltre dei benefici nel miglioramento sismico dell'intero edificio.

2.1.3 CHIUSURA DI PORTE E NICCHIE

TAMPONATE

Dal rilievo geometrico e costruttivo è emerso che alcune aperture risultano essere "cieche" e tamponate nella parte interna in modo non efficace. Sfruttando tale situazione si è deciso, al fine di aumentare la massa muraria, di procedere alla chiusura delle stesse attraverso muratura portante in laterizi pieni ammorsata alla muratura esistente mediante scuci e cucì oppure inserimento di barre in acciaio. I mattoni utilizzati saranno dello stesso formato di quelli esistenti, in modo tale da poter rispettare il passo dei ricorsi per l'ammorsamento, senza creare danno alla muratura esistente.

Inoltre al fine di permettere la lettura della originaria apertura, la nuova muratura sarà arretrata di qualche centimetro rispetto al filo di quella esistente. Si procederà inoltre al riutilizzo dei mattoni della parte esterna al fine di non modificare il prospetto dell'edificio.

Analogamente, per il secondo piano interrato, gli attuali tramezzi esistenti tra i due ambienti saranno sostituiti da setti in muratura portante efficacemente ammorsati alle murature perimetrali e alle sovrastanti arcate. Anche in questo caso, al fine di consentire la lettura dei nuovi setti rispetto alle arcate, la nuova muratura sarà arretrata di qualche centimetro rispetto al filo di quella esistente.



2.1.4 CERCHIATURA DI APERTURE CON PROFILATI METALLICI AMMORSATI ALLE MURATURE ESISTENTI



Al secondo piano interrato dell'edificio è stata rilevata la presenza di una porta di collegamento con l'unità strutturale adiacente. Sulla suddetta apertura scaricano alcune travi del solaio in legno dell'unità strutturale adiacente.

Considerato che dalle verifiche strutturali è emersa quindi la necessità di intervenire sulla suddetta parete al secondo piano seminterrato è stata quindi prevista una cerchiatura metallica dell'apertura da realizzarsi mediante doppio telaio di profilati in acciaio HEA 160.

Al fine di non intaccare l'arco in mattoni esistenti la cerchiatura sarà posizionata nello spessore della muratura degli sgunci dal lato dell'edificio oggetto di intervento. Nello specifico la cerchiatura sarà celata all'interno della muratura e gli sgunci ricostruiti attraverso la tecnica del scuci-cuci.

2.1.5 RINFORZO SETTI MURARI TRAMITE INIEZIONI DI MALTA DI CALCE IDRAULICA

A seguito delle indagini sulla caratterizzazione dei materiali è emerso che alcuni setti murari risultano in muratura di pietrame dalle caratteristiche meccaniche molto scadenti. Le successive verifiche di vulnerabilità hanno evidenziato la necessità, per pervenire a un miglioramento sismico dell'edificio, di eseguire opere di consolidamento sui suddetti setti.

Pertanto si prevede di iniettare i suddetti con malta fluida a base di pura calce naturale NHL 3.5 tipo GeoCalce FL Antisismico o similare al fine di migliorare il comportamento monolitico del pannello murario e per ridurre le lesioni e lacune esistenti.

Tale tecnica di intervento, oltretutto con l'accortezza di utilizzare di calce naturale NHL 3.5, rappresenta una delle classiche tecniche di consolidamento delle murature storiche e largamente utilizzato, proprio per la bassa invasività, nel miglioramento sismico di edifici soggetti a vincolo.

2.1.6 INTERVENTI DI RINFORZO DEI MASCHI MURARI CON RETE IN FIBRA DI BASALTO

Sempre dall'analisi di vulnerabilità è emersa la necessità di intervenire sul setto murario del vano scala posto al secondo piano dell'edificio. Il setto, al piano secondo, è costituito da una muratura di mattoni pieni dello spessore di



circa 15 cm e con sovrastante cordolo in cemento armato sul quale scaricano le travi di copertura.

Si prevede di rinforzare la suddetta porzione di pareti attraverso il placcaggio, su entrambe le facce della pareti, di una rete di fibra di basalto e acciaio inox applicata con geomalta di pura calce idraulica naturale. I due lati del rinforzo della parete saranno collegati tra loro attraverso diatoni artificiali realizzati con fiocchi in fibra di acciaio. Il rinforzo sarà inoltre collegato alla base e alla sommità con opportuni inghisaggi realizzati anch'essi con fibre di acciaio.

2.1.7 INTERVENTI DI RINFORZO PILASTRI IN MURATURA DEL PORTICO

La vulnerabilità dell'edificio ha evidenziato l'assoluta necessità di intervenire sui pilastri in muratura del porticato presente nel prospetto principale dell'edificio.

Sfruttando i ricorsi presenti tra i mattoni presenti si è scelto di intervenire mediante un confinamento puntuale con barre elicoidali certificate En 845 in acciaio Inox Aisi 316 inserite a secco.

Le barre, dello spessore di appena 10 mm, saranno

inserite in corrispondenza dell'incrocio tra i ricorsi orizzontali e verticali della muratura in modo da limitare al massimo l'impatto visivo.

Tale intervento migliora la monolicità e il comportamento meccanico del pilastro incrementando la resistenza a taglio e la flessione nel piano e fuori dal piano.

La tecnica d'intervento proposta è senza dubbio meno invasiva rispetto a ipotetiche soluzioni alternative (quali ad esempio cerchiatura dei pilastri con profilati in acciaio, fasciature con FRP, iniezioni etc) ed è da considerare una evoluzione, attraverso l'utilizzo di materiali innovativi e della tecnica a secco, del "frettaggio" dei pilastri da sempre utilizzata e sperimentata per il consolidamento dei pilastri in muratura di edifici storici (ad esempio pilastri delle navate nelle chiese).



2.1.8 INTERVENTI DI CONTRASTO ALL'ATTIVAZIONE DEI CINEMATISMI LOCALI

L'evento sismico ha manifestato l'attivazione di un cinematismo locale della facciata laterale prospiciente l'Arena Carlo Didimi con interessamento anche dei pilastri e degli archi del portico.

Al fine di inibire l'attivazione dei meccanismi di ribaltamento delle pareti si prevede quindi l'inserimento di una serie di tiranti e nello specifico:

- ✓ inserimento di catene, longitudinali e trasversali, in corrispondenza del portico in facciata del piano terra;
- ✓ inserimento di catene sotto solaio in corrispondenza dei diversi impalcati di elevazione fuori terra.

Nello specifico, a livello del soffitto del piano terra, i tiranti longitudinali (paralleli al prospetto principale) saranno posizionati nell'estradosso delle volte del portico all'interno del rifianco delle stesse e nello spazio esistente tra l'estradosso della volata in camorcanna e il soprastante solaio in legno. I suddetti tiranti risulteranno pertanto completamente celati.

I due tiranti longitudinali da posizionare a livello del soffitto del piano terra (previsti solo nella stanza anteriore) saranno



posizionati nei vuoti esistenti tra l'orditura primaria del solaio in legno e l'orditura secondaria. In tal modo sarà ridotto l'impatto visivo degli stessi.

A livello di copertura si prevede la realizzazione di un diaframma di piano mediante l'inserimento di controventi incrociati di falda in copertura (zona vano scale e vano estradosso camorcanna). Si prevede inoltre l'inserimento di n°2 tiranti trasversali inclinati da posizionarsi in affiancamento alle travi in legno esistente e a quelle nuove da posizionare descritte più avanti.

Per quanto riguarda i capochiavi esterni saranno realizzati tramite paletti in acciaio con caratteristiche analoghe a quelli già presenti nel centro storico di Treia.

Per quanto concerne invece le piastre di contrasto da posizionare all'interno dell'edificio si prevede l'utilizzo di piastre in acciaio da posizionare in nicchia all'interno delle murature.

2.1.9 INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DEGLI ARCHI

Al fine di riparare i danni e migliorare sismicamente il comportamento dell'intero edificio è necessario inoltre procedere al consolidamento degli archi in muratura presenti. Nello specifico sono stati prefiniti interventi in funzione della tipologia di archi e del danneggiamento.

Gli archi esterni del porticato, realizzati con muratura di mattoni faccia vista, hanno evidenziato a seguito del sisma alcune lesioni in chiave e sulle fasce murarie sopra gli archi.

A tal fine si prevede un intervento di cucitura armata radiale mediante l'inserimento, con tecnica a secco, di n°5 barre elicoidali tipo Drifix. Analogamente a quanto previsto nei pilastri le barre saranno inserite negli incroci dei ricorsi dei mattoni. A seguito dell'ingegnerizzazione del progetto esecutivo, rispetto a quanto



previsto nel progetto definitivo, il numero di cuciture è stato ridotto da n°7 a n°5 per arco.

Come detto il sisma ha evidenziato anche alcune lesioni sulle fasce murarie sopra gli archi. Al fine di ripristinare e consolidare il comportamento monolitico del sistema di archi si prevede l'inserimento, nei ricorsi della muratura di barre in acciaio inox elicoidali tipo Helibar.

Il sisma ha inoltre evidenziato dei danni importanti anche agli archi trasversali della volta a crociera sul soffitto del portico. Considerato che tali archi sono intonacati, nello specifico caso si è deciso di intervenire mediante un placcaggio, intradossale ed estradossale, con fasce in fibra di acciaio. Le fasce saranno inghisate alle estremità alla muratura esistente e saranno collegate tra loro e con la muratura dell'arco tramite specifici connettori. Grazie agli spessori limitati necessari per l'applicazione delle fibre l'intervento è praticamente invisibile e non altera in alcun modo lo stato dei luoghi.

Si è ritenuto inoltre necessario, anche in considerazione delle luci, procedere anche al rinforzo degli nella zona del soffitto del locale posto al piano seminterrato.

Considerato che in questo caso gli archi sono in muratura di mattoni faccia è stato previsto un intervento di cucitura armata con barre elicoidali Helifix. Si precisa che in questo caso non sono state previste barre di rinforzo delle fasce di muratura sopra agli archi.

2.1.10 INTERVENTI DI CONSOLIDAMENTO DELLE VOLTE

E' opportuno premettere che, nelle more dell'approvazione del progetto definitivo, è stata avviata una campagna di indagini finalizzata all'individuazione del sistema costruttivo. Particolare attenzione è stata posta nell'individuazione della tipologia di volte, nella loro geometria, del sistema costruttivo (mattoni in folio o di taglio), nell'individuazione degli spessori e della tipologia di materiale presente nei rinfianchi.

A valle dei risultati della campagna di indagini si è proceduto, per ogni singola volta, alla verifica delle stesse. Alla luce di quanto sopra gli interventi previsti riguardano esclusivamente le volte che hanno manifestato l'incapacità di resistere ai carichi previsti.

Inoltre, le tipologie di interventi sono stati studiati in funzione delle specificità delle singole volte.

2.1.10.1 Consolidamento volta a crociera calpestio Bar.

Le indagini eseguite hanno evidenziato che le volte del calpestio del locale bar posto al primo piano seminterrato dell'edificio sono realizzate con mattoni in folio.

L'intervento previsto prevede le seguenti operazioni:

1. Demolizione della pavimentazione esistente;
2. Svuotamento dei rinfianchi delle volte;
3. Applicazione di un primo strato di fasce in fibra di acciaio lungo il perimetro delle volte e sulle diagonali avente una larghezza di cm. 60 cm;
4. Realizzazione, lungo le costolature, di un frenello di irrigidimento della larghezza di cm 50 e altezza di cm 6 realizzato con mattoni pieni;
5. Applicazione lungo i suddetti frenelli di un secondo strato di fibre di acciaio della larghezza di cm.50
6. Inserimento di connettori a fiocco in acciaio al fine di collegare i strati fibre con i frenelli e la volta;
7. Riempimento delle volte mediante materiale alleggerito.
8. Rifacimento del massetto e della pavimentazione in cotto uguale e/o simile a quella esistente.

L'intervento di consolidamento da estradosso è stato scelto, rispetto a un'eventuale intervento in intradosso per motivi strutturali e di tutela. Dal punto di vista strutturale, considerato che trattasi di mattoni in folio, l'intervento necessita obbligatoriamente della realizzazione di frenelli di irrigidimento e che, per la loro natura, possono essere realizzati esclusivamente ad intradosso. Dal punto di vista della tutela del bene tale tecnica permette di mantenere inalterato l'aspetto a vista delle volte al piano secondo seminterrato.

2.1.10.2 Consolidamento volta a botte calpestio portico piano terra

Le indagini eseguite hanno evidenziato che la volta a botte che costituisce il piano di calpestio del porticato, che per sua natura è uno spazio possibile a grande affollamento (sovraccarico di 500Kg/mq), è realizzata con mattoni in folio.

L'incapacità di resistere ai carichi previsti ha obbligato un intervento di consolidamento mediante frenelli armati. Nello specifico l'intervento prevede le seguenti operazioni:

1. Smontaggio del pavimento esistente al fine del successivo ricollocamento;
2. Svuotamento dei rinfianchi delle volte;
3. Realizzazione, lungo lo sviluppo della volta di frenelli di irrigidimento della larghezza di cm 25 e altezza di cm 6 realizzato con mattoni pieni;
4. Applicazione lungo i suddetti frenelli di un strato di fibre di acciaio della larghezza di cm.25
5. Inserimento di connettori a fiocco in acciaio al fine di collegare le fibre con i frenelli e la volta;
6. Riempimento delle volte mediante materiale alleggerito.
7. Rifacimento del massetto e rimontaggio della pavimentazione precedentemente rimossa.

Anche in questo caso, considerato che trattasi di mattoni in folio, l'intervento necessita obbligatoriamente della realizzazione di frenelli di irrigidimento e che, per la loro natura, possono essere realizzati esclusivamente ad intradosso.

2.1.10.3 Consolidamento volta camorcanna soffitto piano terra

Le indagini eseguite hanno evidenziato che la volta in camorcanna, e che costituisce il soffitto della sala biblioteca posta al piano terra, presenta, dall'alto verso il basso, la seguente stratigrafia.

- a) Pavimentazione in cotto;
- b) Strato di piastrelle in laterizio;
- c) Orditura secondaria composta da arcarecci delle dimensioni variabili da 8x8 a 10x10
- d) Orditura principale costituita da travi in legno
- e) Centinatura in legno della volta camorcanna sospesa alle sovrastanti travi in legno mediante fili di ferro con evidente presenza di ruggine;
- f) Volta camorcanna in stuoie e gesso.

Le verifiche eseguite, anche in funzione dei carichi accidentali minimi previsti dalla normativa per la specifica destinazione d'uso (600Kg/mq) hanno evidenziato la necessità di intervenire con un intervento di consolidamento. Inoltre, lo stesso quadro fessurativo della volta, ha evidenziato la necessità di prevedere un più efficace sistema di sostegno della volta in camorcanna.

L'intervento previsto prevede le seguenti operazioni:

1. Smontaggio del pavimento esistente al fine del successivo ricollocamento;
2. Smontaggio del pianellato esistente al fine del successivo ricollocamento;
3. Smontaggio del pianellato esistente al fine del successivo ricollocamento;
4. Revisione delle centine della volta in camorcanna e realizzazione di un sistema di pendini per la connessione della stessa alle travi in acciaio;
5. Collocazione tra le travi lignee esistenti, di putrelle in acciaio di sezione HEA140;
6. Applicazione, su tutta la volta, di una rete di rinforzo in basalto e acciaio inox;
7. Rimontaggio dell'orditura secondaria esistente con eventuale sostituzione e/o integrazione dei travicelli deteriorati;
8. Rimontaggio del pianellato previa pulizia degli elementi;
9. Realizzazione del massetto di sottofondo e rimontaggio della pavimentazione precedentemente rimossa;

Le travi esistenti, tramite l'applicazione di capochiave, assolveranno inoltre anche alla funzione di tirante.

Come per i normali tiranti sono stati previsti capochiave a paletto per quelli esterni mentre gli interni saranno realizzati con piastre in nicchia celate nella muratura.

Si precisa inoltre che le nuove travi in acciaio saranno posizionate in affiancamento alle travi in legno attualmente esistenti quindi non comporteranno nessun aumento di quota del piano.



2.1.10.4 Consolidamento volta a crociera soffitto porticato

Le indagini effettuate e le verifiche hanno inoltre evidenziato la necessità, tra l'altro già evidenziata dai danni subiti, di eseguire un intervento di consolidamento delle volte a vela del soffitto del portico.

L'intervento, anche questo realizzato dall'estradosso, prevede le seguenti operazioni:

1. Smontaggio del pavimento esistente al fine del successivo ricollocamento;
2. Demolizione del massetto e svuotamento dei rinfianchi della volta;
3. Applicazione, su tutta la superficie della volta, di un placcaggio con fibra naturale di basalto e acciaio inox applicata con malta di calce idraulica naturale NHL 3.5;
4. Realizzazione, lungo le diagonali della stessa, di frenelli delle larghezza di 50cm costituiti da due mattoni pieni affiancati;
5. Applicazione, lungo i frenelli, di uno strato di fasce in acciaio della larghezza di 50cm.
6. Riempimento dei rinfianchi delle volte con materiale alleggerito.

Oltre a quanto sopra si rende necessario creare un diaframma rigido in grado di migliorare il comportamento strutturale. Il diaframma sarà creato con la realizzazione di una soletta in c.a. alleggerito per usi strutturali dello spessore di soli 5 cm, armato con una rete elettrosaldata, e connesso alle murature perimetrali.

In fase di sviluppo della progettazione è stata valuta la possibilità di realizzare il suddetto diaframma mediante profilati in acciaio perimetrali con controventi.

L'altezza dei profilati necessari e gli spazi necessari per la sovrapposizione dei controventi, nonché la necessità di spezzare la cerchiatura di piano rispetto a tutta la lunghezza, risulta incompatibile rispetto alle altezze esistenti tra l'estradosso della volta e il piano finito.

Inoltre, nel caso di un diaframma di piano con profilati in acciaio le tensioni vengono scaricate principalmente negli angoli con la conseguenza di necessità di posizionare, in corrispondenza degli spigoli, dei capochiave e di conseguenza arrecare un'ulteriore impatto sulla facciata dell'edificio.

2.1.10.5 Revisione della volta camorcanna soffitto piano primo

La volta in camorcanna, e che costituisce il soffitto della sala biblioteca posta al piano primo, si presenta in discrete condizioni di manutenzione e non presenta alcun danno. In tal caso si prevede quindi esclusivamente un intervento di revisione delle centine della volta in camorcanne e la realizzazione di un sistema di pendini per la connessione della stessa alle travi in acciaio.

2.1.11 INTERVENTO DI CONSOLIDAMENTO DELLA COPERTURA

Le verifiche effettuate hanno evidenziato inoltre l'inadeguatezza della porzione della struttura di copertura sul lato principale dell'edificio.

A tal fine si prevede un consolidamento della suddetta porzione attraverso l'inserimento, in affiancamento alle travi esistenti, di n°2 travi in legno aventi una sezione di 16x24.

Le travi in legno, che saranno realizzate con la stessa essenza e colore di quelle esistenti sono state messe in affiancamento per due ordini di motivo:

- a) Per non farle gravare sulle aperture esistenti (nell'ipotesi di posizionarle nell'interasse di quelle esistenti);
- b) Per celare l'inserimento della catena in acciaio sopra descritta.

Ulteriore intervento di consolidamento riguarda il cordolo sottotetto. Dalla ricerca storica sui precedenti interventi è emerso che lo stesso non risulta efficacemente connesso con la sottostante muratura. È noto in letteratura tecnica che uno dei principali problemi riscontrati negli edifici in muratura è il fenomeno del "martellamento" dei cordoli rigidi sulla sottostante muratura.

Al fine di evitare il suddetto problema è stato previsto un intervento di pernetura del cordolo attraverso le seguenti lavorazioni:

1. Smontaggio del manto di copertura
2. Esecuzione di perfori verticali della lunghezza in rapporto allo spessore delle murature;
3. Realizzazione impermeabilizzazione copertura mediante doppio strato di guaina bituminosa;
4. Ripristino del manto di copertura con ricollocazione ed eventuale integrazione dei coppi mancanti.

Per un maggiore dettaglio delle soluzioni strutturali adottate, delle modalità realizzative nonché dei materiali utilizzati si rimanda alle relazioni specialistiche sulle opere strutturali.

3 OPERE ARCHITETTONICHE

Le opere di intervento architettoniche sono state limitate esclusivamente all'esecuzione di interventi di ripristino a seguito degli interventi di riparazione danni e miglioramento sismico.

L'obiettivo dell'intervento è stato quello di riparare i danni da sisma e migliorare il comportamento sismico ai sensi delle normative vigenti, prestando particolare attenzione agli elementi di pregio o valenza storica. L'intervento è stato progettato in modo da preservare gli schemi strutturali originari del fabbricato ed incidere il meno possibile sull'aspetto architettonico. Il possibile utilizzo di nuovi materiali, risultanti dall'innovazione tecnologica, è stato valutato alla luce dei criteri di compatibilità e durabilità nel tempo ed in relazione alla valenza storica dell'edificio, cercando di rispettare la concezione e le tecniche originarie della struttura, nonché le trasformazioni significative avvenute nel corso della storia.

L'intervento ha quindi mantenuto inalterate le peculiarità architettoniche dell'edificio, quali il colonnato, le lesene in facciata ed il portico. La tutela del fabbricato è stata inoltre assicurata contenendo gli interventi

sull'esistente esclusivamente alle parti ove si è reso necessario per il ripristino dei danni da sisma o il miglioramento sismico dell'edificio.

Nello specifico, dal punto di vista architettonico, si prevedono le seguenti opere:

- ✓ **Rifacimento degli intonaci sulle murature nelle porzioni oggetto di riparazione delle lesioni e di consolidamento strutturale:** i nuovi intonaci saranno eseguiti a base calce in quanto maggiormente compatibili con le murature storiche;
- ✓ **Ripristino delle pavimentazione nelle zone oggetto di intervento di consolidamento all'estradosso delle volte:** in questo caso, al fine di non alterare le peculiarità architettoniche dell'immobile, è stato previsto lo smontaggio con recupero delle pavimentazioni esistenti e il loro rimpiego anche attraverso interventi di pulizia, arrotatura e lucidatura. Solo per la pavimentazione del bar, per lo scarso valore storico, si è invece optato per un rifacimento con pavimento in cotto similari a quelli esistenti
- ✓ **Rifacimento delle tinteggiature:** Le tinteggiature dell'edificio, interne ed esterne saranno eseguite mediante l'utilizzo di tinte a base di latte di calce.
- ✓ **Infissi:** ove necessario, è stato previsto lo smontaggio e la ricollocazione al termine dei lavori con contestuale intervento di ripristino e restauro.
- ✓ **Controsoffitto:** l'intervento in copertura comporta la rimozione del soffitto in incannucciato di scarso valore storico, presente al sottotetto (vano biblioteca e vano scala). Si prevede un intervento di rifacimento dello stesso mediante lastre di cartongesso.
- ✓ **Murature:** Nella chiusura delle murature si avrà l'accortezza di arretrare il fino esterno della nicchia rispetto al filo della muratura in modo da preservare la lettura delle aperture cieche. La chiusura delle aperture cieche verso l'esterno avverrà con il recupero dei mattoni esistenti. Ove nel corso dei lavori di realizzazione degli architravi si rendesse necessario rimuovere la cortina esterna a faccia vista, la stessa sarà ripristinata attraverso la tecnica del cucì scuci.
- ✓ **Giunti:** a seguito degli interventi di inserimento di barre nei giunti si provvederà ad eseguire una stuccatura dei giunti con l'utilizzo di malta e finitura uguale a quella esistente.