

INDICE DEGLI ARGOMENTI

1. Premessa.....	2
2. Inquadramento territoriale e normativa di riferimento	3
3. Descrizione degli immobili	7
4. Indicazioni generali sull'appalto dei lavori.....	11
5. Descrizione dell'intervento, criteri seguiti e scelte progettuali	12

1. Premessa

La Parrocchia della SS. Trinità, con sede in Via Pretoria n. 109 a Potenza, in qualità di ente proprietario dell'edificio denominato "canonica annessa alla parrocchia della SS. Trinità" e localizzato in Via F.lli Cairoli, nonché dell'immobile denominato "Chiesa della SS. Trinità" ubicato lungo la Via Pretoria, entrambi nel centro storico di Potenza, ha incaricato i sottoscritti arch. Gian Marco Santarsiero e ing. Maurizio Tolve, rispettivamente iscritti all'Ordine degli Architetti P.P.C. della Provincia di Potenza al n. 872 e all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza al n. 1878, di redigere i progetti di "ristrutturazione edilizia" della casa canonica annessa alla parrocchia della SS. Trinità, e di "restauro e consolidamento strutturale" della suddetta Chiesa.

Gli immobili anzidetti, essendo costruiti *in aderenza*, saranno oggetto di interventi edilizi distinti e separati che, tuttavia, non potranno non avere ricadute reciproche, non fosse altro per le possibili interazioni legate alla logistica dei cantieri.

Per questo motivo, l'intervento di ristrutturazione della canonica, **consistente nella preliminare demolizione dell'immobile** (con successiva ricostruzione che però non è ricompresa in alcun modo nei cronoprogrammi di progetto in quanto trattasi di appalto successivo alla conclusione dei lavori di restauro e consolidamento della Chiesa), sarà **realizzato prima dei lavori di restauro e consolidamento strutturale della Chiesa**, non facendo parte, quindi, dei lavori di cui al presente appalto.

L'oggetto del presente appalto prevede unicamente i lavori per il "restauro e il consolidamento strutturale della Chiesa della SS. Trinità", trascurando l'intervento sulla canonica predetta.

L'intervento di ristrutturazione edilizia relativo alla canonica, formalizzato in un intervento di demolizione e successiva ricostruzione - di cui si dirà in seguito - è stato considerato (almeno nella fase di demolizione) prodromico allo svolgimento dell'intervento di restauro della Chiesa stessa e, pertanto, affidato e realizzato in maniera anticipata ed autonoma rispetto al predetto intervento di restauro.

Si è trascurata in questa sede, come detto, anche la fase di ricostruzione della canonica (in forma ridimensionata rispetto alla precedente) poiché, al pari della demolizione, sarà oggetto di autonomo ed indipendente appalto di lavori. Ogni riferimento ai lavori di demolizione delle canonica, pertanto, è stato inserito nel presente lavoro unicamente al fine di poter fornire un quadro generale e quanto più possibile esaustivo di informazioni funzionali all'appalto dei lavori di "restauro e consolidamento strutturale della Chiesa della SS. Trinità.

2. Inquadramento territoriale e normativa di riferimento

L'ambito d'intervento è rappresentato dal centro storico della Città di Potenza. La Chiesa della SS. Trinità è ubicata lungo la Via Pretoria nel capoluogo lucano. La casa canonica, costruita in aderenza alla precedente, si erge lungo la Via F.lli Cairoli. In figura 2 è riportato lo stralcio aerofotogrammetrico ad individuare entrambi gli edifici all'interno del comparto territoriale di appartenenza.



Figura 1 - Stralcio aerofotogrammetrico

Sotto il profilo urbanistico l'area ricade nell'*Ambito Urbano* del vigente Regolamento Urbanistico (RU) della città di Potenza e nel dettaglio appartiene al *tessuto edificato del centro storico*.

In particolare, l'edificio di culto rientra tra le infrastrutture a rete, servizi, attrezzature e standard esistenti di quartiere. In figura 3 e 3a è riportato lo stralcio di RU cui gli edifici in questione appartengono.



Figura 3 - Stralcio del vigente Regolamento Urbanistico - Tav. p_2c














Suoli Urbanizzati	 Tessuti del Centro Storico	 Tessuti prevalentemente residenziali ad impianto unitario compatto	 Tessuti prevalentemente residenziali ad impianto unitario incongruo	 Lotti in corso di attuazione con progetto unitario
	 Tessuti di impianto novecentesco	 Tessuti prevalentemente residenziali ad impianto unitario uniforme	 Tessuti ad impianto disomogeneo	 Lotti non edificati compresi nei piani attuativi vigenti e nei programmi complessi
	 Tessuti ad impianto unitario prevalentemente terziario/commerciale	 Tessuti artigianali senza progetto unitario	 DUT prevalentemente terziario/commerciale	
	 Tessuti prevalentemente terziario/commerciale senza progetto unitario	 Lotti edificatori		

Figura 3a – Ambito urbano - Stralcio del vigente Regolamento Urbanistico















Suoli Riservati all'Armatura Urbana	 Suoli destinati alle Infrastrutture a rete, servizi, attrezzature e standard esistenti di quartiere	 Suoli destinati alle Infrastrutture a rete, servizi, attrezzature e standard da completare/ristrutturare	 Superfici compensative DUS Parcheggi pubblici e verde pubblico attrezzato di quartiere
	 Suoli destinati alle Infrastrutture a rete, servizi, attrezzature e standard di interesse urbano/territoriale	 Superfici compensative DUT	 Superfici compensative DUP Verde urbano/territoriale ERP ed altri servizi pubblici
	 Suoli destinati alle Infrastrutture a rete, servizi, attrezzature e standard in corrispondenza delle relative previsioni non attuate di PA vigenti e nei programmi complessi	 Verde urbano territoriale Parcheggi pubblici e verde pubblico attrezzato di quartiere	 Viabilità esistente da adeguare
	 Viabilità carabile esistente o in fase di realizzazione	 Viabilità di progetto	 Viabilità pedonale meccanizzata
 Viabilità pedonale esistente o in fase di realizzazione			
 Sistema ferroviario			

Figura 3a – Ambito urbano - Stralcio del vigente Regolamento Urbanistico

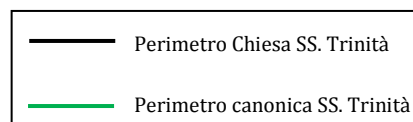
Gli immobili di cui si relaziona appartengono, come detto, alla parrocchia della SS. Trinità.

L'edificio di culto è distinto presso il Nuovo Catasto Edilizio Urbano come segue: foglio di mappa n. 105, particella n. 307. La canonica, è distinta presso il Nuovo Catasto Edilizio Urbano come segue: foglio di mappa n. 105, particelle n. 325 sub 1 e sub 3.

Come ben distinguibile dall'immagine successiva gli edifici di cui si relaziona sono praticamente contigui, come si avrà modo di specificare nel dettaglio all'interno delle tavole di progetto, con indiscutibili ricadute reciproche dal punto di vista della vulnerabilità sismica in assenza di interventi di mitigazione della stessa.



Figura 4 - Estratto di mappa catastale



La verifica dell'intero complesso strutturale e la valutazione delle azioni e delle combinazioni di carico è stata eseguita in conformità con le norme tecniche vigenti. In particolare, il riferimento è alle norme seguenti:

- **D. Lgs. 42/2004:** "Codice beni culturali e del paesaggio" ai sensi dell'art. 10 della Legge 137/2002. L'edificio oggetto di studio risulta sottoposto a vincolo Storico-Artistico la cui tutela, protezione e conservazione è normata dal D. Lgs. n. 42/2004 "Codice dei beni culturali e del paesaggio" che ha di fatto assorbito le precedenti disposizioni contenute nella Legge n. 1089/1939 e nel D. Lgs. n. 490/1999. Il "Codice dei beni culturali e del paesaggio" stabilisce all'articolo 4 che le funzioni di tutela del patrimonio culturale sono attribuite allo Stato ed esercitate dal Ministero per i Beni e le Attività Culturali; ciò era già riconosciuto dall'articolo 16 della Legge n. 64, del 2 febbraio 1974 (Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche).
- **D.M. 17/01/2018:** Ad oggi la Legge n. 64 del 2 febbraio 1974 è stata superata dalle "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC) che ha aggiornato la normativa previgente di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Per quanto attiene agli interventi sui beni tutelati, l'articolo 29 del Codice, al comma 4 precisa che, per i beni immobili situati nelle zone dichiarate soggette a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento¹ strutturale.

¹ L'intervento di miglioramento è finalizzato a conseguire un aumento della sicurezza della costruzione.

- **D.M. 02/07/1981:** *“Normativa per le riparazioni ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma nelle regioni Basilicata, Campania e Puglia”.*
- **Circ. n. 21745 del 30/07/1981:** *“Istruzioni per l'applicazione della normativa tecnica per la riparazione ed il rafforzamento degli edifici danneggiati dal sisma”.*
- **D.M. 20/11/1987:** *“Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento”.*
- **Linee Guida** per la valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle norme tecniche per le costruzioni (Versione del Luglio 2006). Documento redatto in base ad intesa istituzionale tra il dipartimento della protezione civile ed il Dipartimento per i Beni Culturali e Paesaggistici in attuazione del decreto interministeriale del 23 maggio 2005.
- **Direttiva DPCM 09/02/2011** riguardo i criteri da adottare nella valutazione e riduzione del rischio sismico del patrimonio culturale con riferimento alle NTC-2008 (di seguito Linee Guida 2011).

3. Descrizione degli immobili

Inquadramento storiografico - Le origini della Chiesa della SS. Trinità risalgono ad epoca molto remota. In un testo dello scrittore potentino Raffaele Riviello² si legge a proposito della cattedrale di S. Gerardo, che *“si ricostruì dalle fondamenta con gli aiuti del Capitolo; la quale prima era, come quelle di S. Michele e della Trinità, a tre navate”.* L'unica delle tre chiese ad aver conservato la struttura primitiva è quella di S. Michele, mentre le altre due si presentano oggi in veste neoclassica e la SS. Trinità, in particolare, non offre alcuna traccia dell'antico precedente.

L'edificio di culto, di un unico livello fuori terra, il cui fronte laterale prospetta sulla centrale Via Pretoria, si presenta come un corpo di fabbrica dall'aspetto neoclassico, con pietra in calcarenite a facciavista per metà della sua altezza ed intonaco per la parte superiore rastremata. Le linee architettoniche sono da ascrivere ai restauri del 1930 e agli interventi successivi al terremoto distruttivo del 1857. Dei restanti lati, uno prospetta su largo SS. Trinità ed uno su Via F.lli Cairoli.

Sono presenti lastre di travertino come zoccolo basamentale. Sulla facciata principale si apre un portale monumentale e due nicchie vuote, ritmate da paraste ornate da capitelli in pietra carparo

² Cronaca Potentina dal 1799 al 1882, Santanello, Potenza 1888, pag.34.

con motivi decorativi in stile corinzio. L'edificio sacro è delimitato in alto da un cornicione modanato, in pietra calcarea e laterizi, su cui si alzano i muri interni alla navata (rivestiti esternamente in intonaco), su cui si aprono ampie finestre che ne dilatano lo spazio verso l'alto. La copertura, a due falde rivestite in tegole portoghesi, chiude in facciata con un alto frontone a due luci, con timpano cieco.

L'invaso è a croce latina con transetto allineato al profilo delle cappelle che si aprono sui lati della navata. Il presbiterio, separato dall'aula liturgica con cinque alzate, contiene l'altare monumentale pre-conciliare, in marmo policromo intarsiato, come gli altri collocati nelle cappelle laterali. L'abside è chiusa verso l'alto da una cantoria neoclassiceggiante (con colonne ed archi) che sostiene un catino absidale traforato e decorato da forme di lampade a torcia, culminante in chiave con un simbolo trinitario.

Affiancata all'area presbiteriale, sul lato nord lungo Via F.lli Cairoli, è presente la torre campanaria, massiccia e decapitata dai terremoti, in pietra calcarenite a facciavista. All'interno dell'aula Ecclesiale un controsoffitto ligneo cassettonato chiude verso l'alto con una tela di Mario Barberis dedicata alla SS. Trinità a cui si affianca una serie di n. 24 tele raffiguranti Apostoli e Santi Dottori disposta lungo le pareti all'altezza della trabeazione e tra le lesene, ascrivibile all'artista novecentesco Mario Prayer.

Buona parte delle superfici interne ed esterne delle facciate, in prossimità del cornicione, si presentano totalmente cavillate. Lo stesso dicasi per la fascia di altezza 1,50 m lungo il perimetro dell'aula liturgica (cappelle). Tale fenomeno è dovuto alla scarsa tenuta e aderenza del rivestimento esterno in travertino rispetto al paramento in calcarenite.

La seguente immagine mostra una foto della Chiesa ripresa dall'ingresso principale su Largo Trinità.



Figura 5 - Facciata principale della Chiesa con vista della canonica alle spalle del campanile.

Per quanto attiene alla canonica (manufatto da demolire preliminarmente ai lavori di restauro e consolidamento della Chiesa), la sua costruzione risale agli anni '60 ed è composta da un totale di cinque livelli: un livello seminterrato a quota -3.69 m (destinato a locale tecnico/scantinato) e quattro livelli fuori terra, di cui il più elevato è destinato a casa canonica (quota +9.60 m), i due livelli inferiori sono destinati ad aule di ministero pastorale (livelli +6.40 e +3.20 m) e quello d'ingresso (quota 0.00 m) a sala per incontri parrocchiali. L'edificio chiude in copertura con un terrazzo piano (quota +13.03 m), con parapetto perimetrale in muratura. Il terrazzo consente l'accesso alle coperture della chiesa della SS. Trinità, a cui risulta aderente per tutta l'elevazione lungo il lato lungo (lato sud). In seguito alla demolizione della canonica, l'accesso alla copertura della Chiesa avverrà attraverso una scala

dall'interno del campanile. Il lato occidentale della canonica è aderente all'attiguo campanile fino alla quota della cella campanaria. Gli altri due lati sono orientati a nord, verso Via Cairoli, e ad est, verso Vico Cairoli.

La struttura della canonica risulta compromessa nella statica e nelle finiture, da qui la necessità di provvedere alla sua demolizione. Si specifica che né la demolizione né la successiva ricostruzione della stessa sono oggetto dei lavori di cui al presente appalto bensì saranno considerate, in un intervento edilizio diverso da quello riconducibile al presente appalto.

Il quadro connotativo della canonica appena descritto veniva supportato dalle indagini diagnostiche strutturali richieste dall'Ufficio Tecnico dell'Arcidiocesi e condotte dalla Soc. "Dedado srl" di Potenza tra i mesi di febbraio e marzo 2015.

In data 6/01/2016, a conclusione del sopralluogo dei tecnici del Comune di Potenza richiesto dall'Ufficio Tecnico dell'Arcidiocesi, veniva accertata la non idoneità strutturale e veniva dichiarato lo stato di inagibilità dell'intero immobile comprendente i locali canonica e di ministero pastorale annessi alla Chiesa della SS. Trinità.

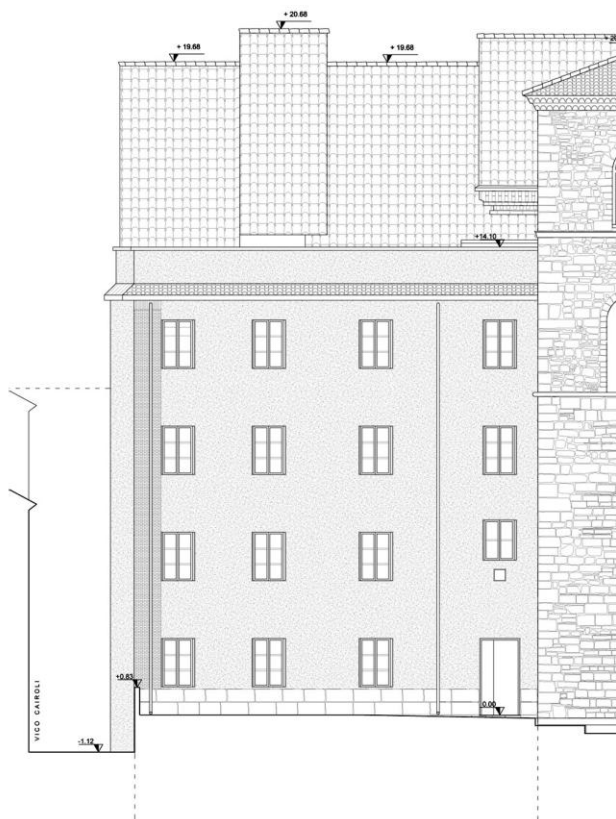


Figura 6 – Prospetto della canonica all'attualità. Fronte su Via Cairoli

4. Indicazioni generali sull'appalto dei lavori

I lavori di relativi agli immobili menzionati in premessa, autorizzati con regolari titoli abilitativi urbanistici comunali, nulla osta da parte della competente Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio della Basilicata, nonché autorizzazioni sismiche mediante deposito del progetto esecutivo presso l'Ufficio Difesa del Suolo della Regione Basilicata hanno essenzialmente, la funzione di riqualificare gli immobili in argomento e al contempo conseguire una notevole riduzione della vulnerabilità sismica.

Recentemente, sono stati posti in opera, a cura della parrocchia della SS. Trinità, lungo i prospetti orientati su Via Pretoria e su largo Trinità, alcuni ponteggi metallici con lo scopo di garantire la pubblica e privata incolumità, così da proteggere i passanti dalla caduta accidentale di calcinacci e frammenti di laterizi a causa del manifestarsi di alcuni fenomeni di distacco di parti dei cornicioni ammalorate. Tale circostanza è stata considerata in sede di redazione del presente appalto dei lavori tanto che si è pensato di utilizzare detti ponteggi – fatta salva corretta la gestione dell'utilizzo ai fini del coordinamento della sicurezza – per operare preventivamente il risanamento dei cornicioni ed il consolidamento della sovrastruttura in quota, realizzando cioè gli interventi previsti per il risanamento dei conci ammalorati esterni ed evitare il ribaltamento fuori dal piano delle pareti della Chiesa. Tale circostanza è stata ovviamente considerata ai fini del cronoprogramma generale e del layout di cantiere.

A tal proposito si illustrano brevemente le fasi previste per l'esecuzione dei lavori rimandando la trattazione di dettaglio agli specifici elaborati di progetto.

1. Fase preliminare: impianto del cantiere;
2. Intervento sulla Chiesa mediante il risanamento delle parti architettoniche ammalorate all'esterno, in quota, associato alla realizzazione degli interventi contro il ribaltamento fuori dal piano delle pareti (catene metalliche) utilizzando il ponteggio esterno già presente in opera integrandolo all'occorrenza con le parti mancanti necessarie;
3. Smontaggio del ponteggio esterno e realizzazione del consolidamento in fondazione della Chiesa, operando dall'esterno e dall'interno. In prossimità degli altari presenti

nelle cappelle all'interno dell'aula ecclesiale, previa protezione degli stessi mediante telo in tessuto non tessuto, il consolidamento delle fondazioni mediante la realizzazione di micropali dovrà essere realizzato operando nel rispetto della posizione attuale degli altari stessi e senza la possibilità di spostamento e/o smontaggio degli stessi;

4. 3^a fase: montaggio ponteggio interno; restauro architettonico e consolidamento diffuso dall'interno; verifica e restauro delle opere d'arte costituite essenzialmente dagli arredi e dalle superfici decorate.
5. 4^a fase: interventi di consolidamento dei timpani e della copertura con successivo smontaggio dei ponteggi interni;
6. 5^a fase: realizzazione degli impianti;
7. 6^a fase: realizzazione delle finiture.
8. 7^a fase: smobilitazione del cantiere.

Ovviamente, è fatta salva la possibilità di operare anche due (o più) fasi delle precedenti (ritenute compatibili) contemporaneamente, in funzione della discrezionale attività di organizzazione dell'appaltatore. Non appare ipotizzabile, all'attualità, alcuna interferenza esterna con lo svolgimento dei lavori, fatta salva la naturale complessità dell'intervento dettata dal sito di ubicazione degli immobili d'interesse, ossia il centro storico della città di Potenza.

5. Descrizione dell'intervento, criteri seguiti e scelte progettuali

Obiettivo del presente appalto è il recupero e la riduzione della vulnerabilità sismica della Chiesa della SS. Trinità associati alla conservazione delle geometrie e delle materie che compongono l'involucro (interno ed esterno), riducendo al minimo gli effetti del deterioramento delle superfici dovuto non solo alle azioni meteoriche. Altro obiettivo è la rinnovazione degli impianti tecnologici.

Per quanto attiene ai ripristini generalizzati sarà opportuno l'utilizzo di materiali confezionati con calce idraulica naturale NHL 3.5³ le cui caratteristiche meccaniche, la porosità e il basso contenuto

³ Requisiti UNI -EN 459-1:2010.

di sali solubili assicurano l'idonea compatibilità con i materiali da costruzione della tradizione napoletana, in particolare quelli tufacei.

É assolutamente da evitare l'utilizzo di calce aerea (come il grassello di calce) per le problematiche legate alla fase di essiccazione: il calo naturale di volume consentirebbe di annidarsi nelle pieghe del sottostante intonaco a zolle, trasferendo in superficie le stesse problematiche analizzate in precedenza.

Premesso che la soluzione ideale consisterebbe nel completo rifacimento dello strato di intonaco ammalorato, si propongono in alternativa, laddove non perseguibile, soluzioni che garantiscono il consolidamento favorendo l'elevata traspirabilità, la compatibilità chimico-fisica con i supporti, i ritiri idraulici trascurabili, la presa e l'indurimento progressivi finalizzati alla maggiore stabilità nel tempo. Per la conservazione e il ripristino di cornici e modanature si suggerisce l'impiego di prodotti quali malte preconfezionate in polvere a elevata ritenzione d'acqua, composte da calce idraulica naturale bianca, inerti selezionati e specifiche fibre rinforzanti ideali per la realizzazione di riporti senza l'impiego di cassetture fino a 10 cm di spessore, in assenza di ritiri e fessurazioni.

Per quanto attiene al consolidamento statico, la Chiesa è già stata soggetta, negli anni passati a parziali interventi di ripristino strutturale. E' infatti presente una copertura costituita da capriate in legno posta in sommità della struttura principale con sottostante solaio in c.a. a chiudere l'intera aula ecclesiale. In figura 7 è mostrata una vista aerea della Chiesa inserita nel tessuto urbano mentre nella figura 8 è mostrato un modello tridimensionale.



Figura 7 – Vista aerea del contesto urbano di interesse.

La struttura non presenta orizzontamenti se non per poche eccezioni.

Le aperture dell'edificio sia internamente che esternamente presentano irregolarità non trascurabili, sia in pianta che in elevazione. Questi ultimi elementi sono dei punti di debolezza che potrebbero dare origine a rotture localizzate, per tale motivo la loro presenza è stata considerata nella calcolo esecutiva.

L'edificio di culto in pianta è inscritto in un rettangolo di lati 25,85 m e 23,80 m, e soddisfa il criterio di regolarità in pianta, ma non il criterio di regolarità in elevazione. La sua configurazione è sostanzialmente compatta e risulta simmetrica rispetto a tutte e due le direzioni principali.

L'irregolarità in altezza fa sì che il centro delle rigidità non coincida con quello delle masse, e per tale motivo, già dai primi modi di vibrare, sono presenti degli effetti torsionali non trascurabili.

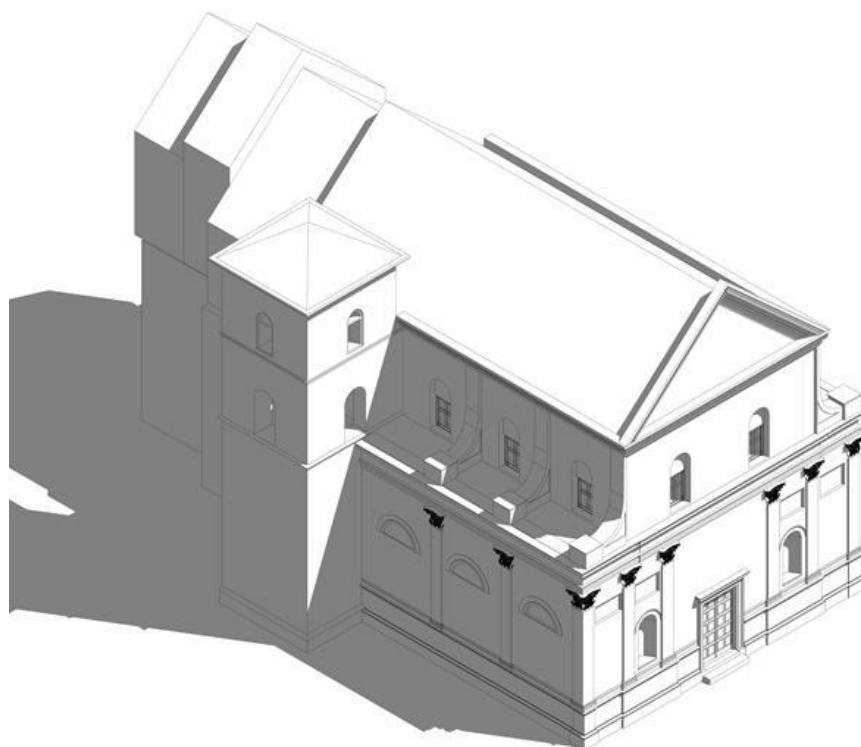


Figura 8 – Modello 3D della sola Chiesa della SS. Trinità.

Preliminarmente si è operata un'attività di ricognizione documentale utile alla ricostruzione della storia evolutiva del bene vincolato oggetto di studio, reperendo i documenti depositati presso gli archivi di Curia nonché presso gli Uffici Pubblici. Dunque l'attività conoscitiva, finalizzata alla mitigazione del rischio di imprevisti durante la fase di esecuzione dei lavori, si è concentrata sull'effettuazione di numerose prove diagnostiche sui materiali costituenti le strutture della Chiesa e della canonica.

In particolare, sono state eseguite innanzitutto diverse ispezioni termografiche al fine di individuare possibili discontinuità riconducibili a diverse fasi costruttive e/o individuazione di elementi architettonici nascosti determinando una mappatura dei quadri umidi.

È stata realizzata con l'ausilio di n. 2 endoscopi un'indagine endoscopica sulla muratura di confine Chiesa-canonica e sulla facciata principale della canonica. Sono state eseguite prove soniche per valutare e conoscere le caratteristiche meccaniche delle murature attraverso la propagazione delle onde elastiche all'interno dei solidi murari. In associazione a queste ultime, con la medesima finalità, sono stati eseguiti saggi distruttivi con estrazione di carote delle murature e prove "con martinetti

piatti". Queste ultime hanno interessato la struttura della canonica nonché la muratura di confine Chiesa-canonica. In realtà, all'interno della canonica, considerata la natura tipologica di struttura portante "mista" della stessa, è stato eseguito anche un carotaggio su n. 1 pilastro in c.a. dell'impalcato di piano terra. Sul medesimo pilastro e su quello successivo in pianta, ubicati precisamente a ridosso della muratura di confine Chiesa-canonica sono state eseguite prove ultrasoniche e sclerometriche.

Le stesse hanno interessato gli stessi pilastri del livello superiore ossia i pilastri della medesima verticale al piano primo. All'interno della canonica, inoltre, proprio in considerazione delle precarie condizioni di stabilità, è stata eseguita anche una prova di carico sul solaio del piano terra.

A completare l'accertamento sulle strutture in c.a. della canonica sono state eseguite le indagini pacometriche di rito per la determinazione della posizione e dei diametri delle armature presenti in opera. Le parti in c.a. della Chiesa (cordoli sommitali e solaio aula ecclesiale) sono state investigate mediante prove pacometriche e saggi con rimozione del copriferro per la determinazione dei ferri (numero e diametri) delle armature presenti.

Per valutare le condizioni climatiche interne della Chiesa è stato effettuato un monitoraggio termoigrometrico in grado di rilevare i valori di temperatura e umidità presenti. Le indagini che hanno interessato le malte presenti all'interno delle murature nonché gli intonaci in opera hanno avuto natura petrografica, mineralogica e chimica su n. 5 campioni di intonaco prelevato *in situ*.

In merito alle fondazioni ed al terreno fondale è stata eseguita un'accurata indagine georadar, un saggio al piede di una colonna perimetrale con rimozione del pavimento ed ovviamente sono state eseguite le indagini di rito riportate nell'allegata relazione geologica.

La relazione archeologica preventiva, infine, ha concluso la fase della campagna di indagini nella maniera ritenuta più completa possibile, finalizzata alla realizzabilità del progetto.

Tutti i risultati sono allegati per esteso negli elaborati esecutivi e si è, pertanto, definito il livello di conoscenza ed i relativi parametri meccanici delle murature presenti.

Si sono effettuate analisi sismiche sia per meccanismi locali che globali con metodi "non lineari" al fine di evidenziare eventuali criticità sulla struttura in elevazione.

Si è proceduto quindi alla predisposizione di un modello globale della struttura tramite un software specifico per le strutture in muratura. Tale modello è stato utilizzato per le seguenti analisi di dettaglio:

1. Verifica statica: analisi considerando i soli carichi gravitazionali.
2. Analisi sismica dei possibili meccanismi di collasso locali nello stato di fatto
3. Analisi dei meccanismi locali a seguito di predisposizione di interventi di mitigazione del rischio rilevato dalle analisi di cui al punto 2.

Atteso che gli interventi di mitigazione dei meccanismi locali sono stati previsti e progettati si sono eseguite analisi sismiche non lineari globali, cioè riferite all'intera struttura, al fine di evidenziare le criticità strutturali nel comportamento sismico complessivo.

Si sono ovviamente predisposti interventi atti a mitigare le vulnerabilità riscontrate.

Dunque si sono effettuate analisi globali a valle della predisposizione di interventi di mitigazione della vulnerabilità globale.

La costruzione in esame è stata considerata di classe III - Costruzioni il cui uso preveda affollamenti significativi e vita nominale di 50 anni.

L'obiettivo degli interventi progettati è stato quello di conseguire un miglioramento sismico trattandosi di un bene vincolato.

L'attuale normativa prevede che *“Per i beni di interesse culturale ricadenti in zone dichiarate a rischio sismico, ai sensi del comma 4 dell'art. 29 del D. Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 - Codice dei beni culturali e del paesaggio - è in ogni caso possibile limitarsi ad interventi di miglioramento effettuando la relativa valutazione della sicurezza.”*

In sostanza, il progetto prevederà i seguenti interventi:

- Interventi di restauro sulle opere d'arte mobili già preventivamente trasferite presso un luogo non interessato dalle lavorazioni edili di restauro e consolidamento strutturale, in ottemperanza all'autorizzazione della Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio della Basilicata Prot. 0002921 29/03/2018.

- Verifica di consistenza e restauro delle opere d'arte (n. 24 tele) posizionate all'interno dell'aula Ecclesiale ad una quota di circa 11,00 m. dal piano di pavimento.
- Interventi a contrasto del ribaltamento fuori dal piano dell'edificio di culto (catene e castelletti metallici) per le pareti principali di facciata e per i timpani nonché le quinte di copertura.

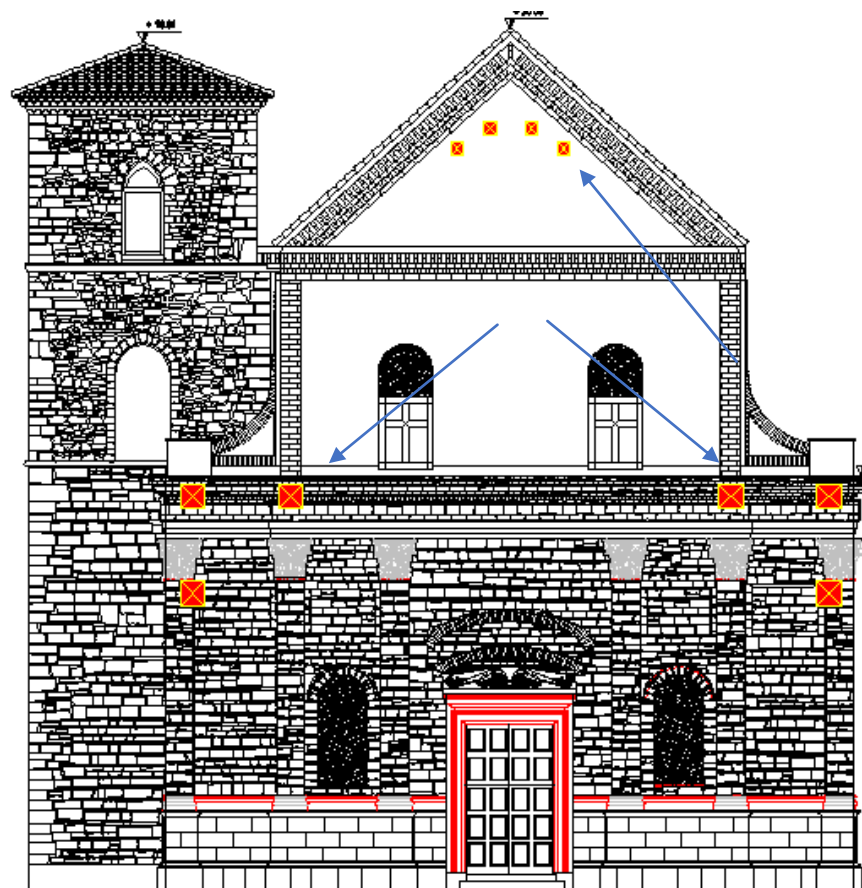


Figura 9 - Facciata principale della Chiesa con indicazione dei presidi da installare.

I punti indicati con le frecce nella figura precedente sono rappresentativi delle catene da installare a presidio della facciata principale. Le altre catene progettate sono relative alle parti laterali della facciata ed al timpano principale.

- Interventi sul campanile consistenti nell'inserimento di un telaio metallico.

La soluzione scelta per il consolidamento del campanile della Chiesa della SS. Trinità di Potenza privilegia l'esecuzione di interventi dall'interno dello stesso in modo da non modificare il godibile aspetto esterno.

Al fine di fornire unitarietà strutturale al manufatto oltre che aumentarne la capacità sismica è stata prevista la costruzione di una struttura metallica interna in grado di impedire anche eventuali meccanismi locali.

L'intervento è schematizzato nella seguente figura dove si vede la struttura interna costituita da 4 profilati HEM160 verticali collegati con passo di circa 3,00 m lungo l'altezza e controventata con profili dello stesso tipo connessa alla muratura costituente il campanile.

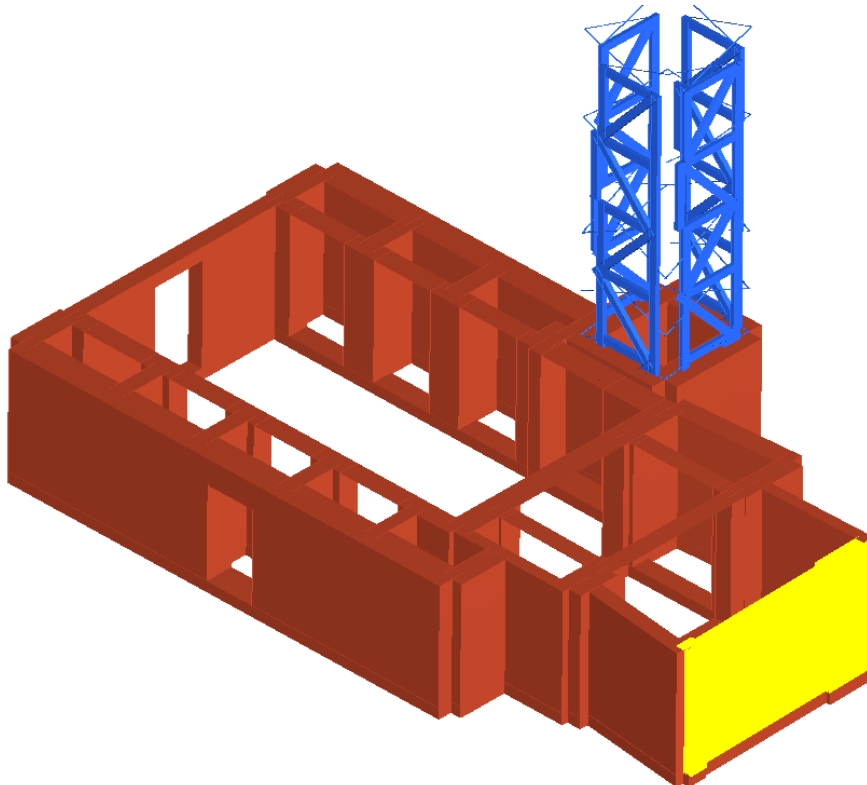


Figura 10 - Interventi sul campanile

- Interventi di consolidamento delle murature in facciata principale e su altre pareti interne.

Il consolidamento delle murature che maggiormente condizionano la capacità globale della struttura avverrà tramite iniezioni di miscele leganti. Sarà interessata in maniera particolare la facciata principale. Anche altre parti interne di muratura saranno consolidate, al pari della parete opposta alla facciata principale che sarà interessata da un intonaco armato. Si ricorda che nella zona da rinforzare mediante intonaco armato furono realizzati negli anni '30 interventi in c.a. finalizzati alla costruzione delle mensole della cantoria.

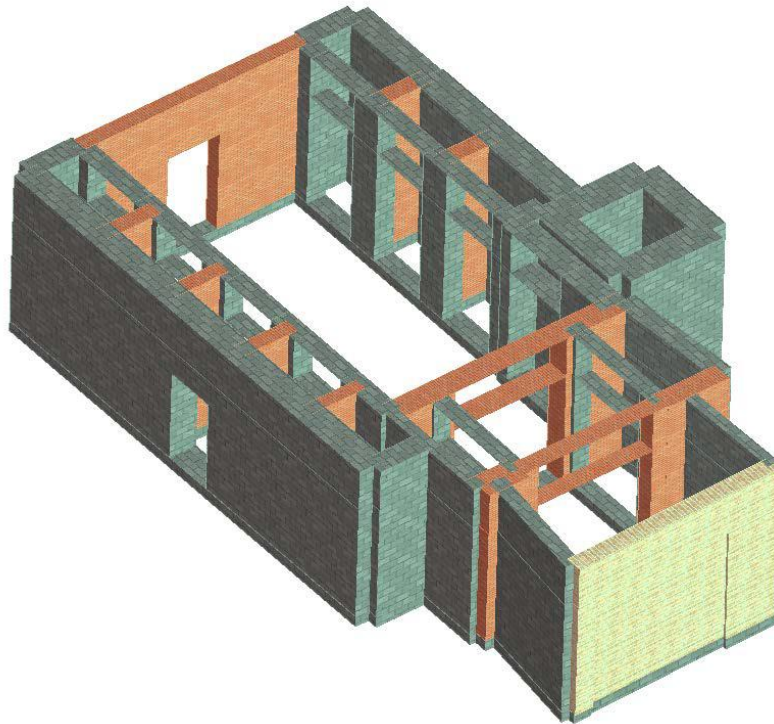


Figura 11- Consolidamento della muratura

- Interventi sulle fondazioni mediante un allargamento della base fondale con l’inserimento di cordoli in c.a. su micropali.

La progettazione dell’intervento per la messa in sicurezza delle fondazioni ha tenuto in conto le scarse caratteristiche del terreno superficiale suggerendo la realizzazione di fondazioni profonde al fine di trasferire gli sforzi a strati di terreno più resistenti.

E’ stata prevista, pertanto, la realizzazione di una cortina di micropali sia internamente che esternamente alle murature, collegata da cordoli in c.a. di raccordo degli stessi. I cordoli interni ed esterni saranno poi collegati anche trasversalmente tra loro. Il tipologico dell’intervento è rappresentato nell’immagine seguente.

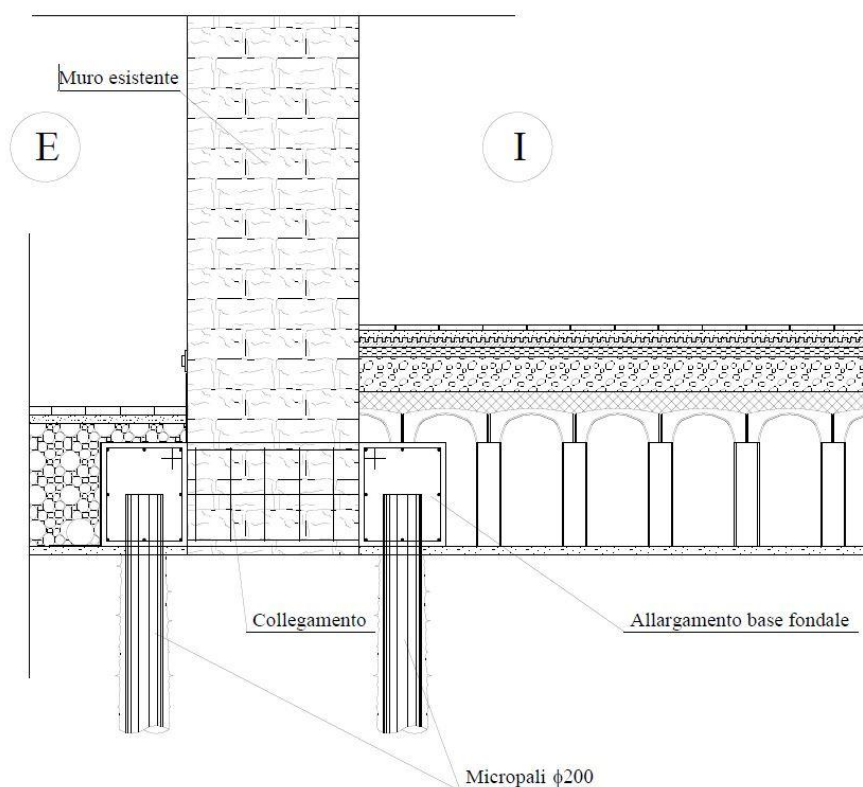


Figura 12 - Consolidamento tipo delle fondazioni

L'esecuzione degli interventi progettati consentirà di conseguire un netto miglioramento della risposta sismica della costruzione in esame.

Le prestazioni sismiche prima e dopo l'intervento sono state misurate dal rapporto ζ_E tra l'azione sismica massima supportabile dalla struttura e l'azione sismica massima che si utilizzerebbe nel progetto di una nuova costruzione.

- Interventi relativi agli Impianti tecnologici

La rinnovazione degli impianti esistenti e la realizzazione *ex novo* di quelli attualmente non presenti rappresenta l'obiettivo finale dell'intero progetto. Sono stati progettati, infatti, l'impianto di riscaldamento – del tipo ad elementi radianti a pavimento – e l'impianto di videosorveglianza in uno all'impianto sonoro di audiodiffusione. Per quanto attiene all'impianto elettrico è stato progettato il nuovo impianto nel rispetto dei punti luce esistenti avendo apportato gli aggiornamenti ed adeguamenti previsti dagli obblighi di legge.

Il costo complessivo dell'intero intervento di progetto è stato quantificato in € **1.844.185,25** (cfr. quadro economico) suddiviso nelle seguenti diverse categorie:

Categoria OG 2 - Restauro e manutenzione dei beni immobili sottoposti a tutela - per un importo pari ad € 988.010,96 con una percentuale sul totale dei lavori pari al 53,57% [categoria principale e prevalente];

Categoria OS 21 - Opere strutturali speciali - per un importo pari ad € 610.499,88 con una percentuale sul totale dei lavori pari al 33,10% [categoria scorporabile e subappaltabile];

Categoria OS2/A - Superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico ed etnoantropologico - per un importo pari ad € 147.955,96 con una percentuale sul totale dei lavori pari al 8,02% [categoria da ricomprendere nella prevalente].

Categoria OG 11 - Impianti tecnologici - per un importo pari ad € 97.718,45 con una percentuale sul totale dei lavori pari al 5,30% [categoria da ricomprendere nella prevalente].

Per un maggiore livello di approfondimento si rimanda agli specifici elaborati costituenti il progetto esecutivo.

Potenza, gennaio 2020

I progettisti

Arch. Gian Marco Santarsiero

Ing. Maurizio Tolve