



Comune di Napoli
Data: 27/12/2022, IG/2022/0002757

COMUNE DI NAPOLI
Area Trasformazione del Territorio
Servizio Valorizzazione della Città Storica - Sito UNESCO
GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI

POR CAMPANIA FESR 2014/2020
Asse VI - Priorità di investimento 6c - Obiettivo Specifici 6.7
Azioni 6.7.1 e 6.8.3

INTEVENTO N° 15
Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato
Riqualificazione e Adeguamento Funzionale

CUP : B68I14000010006

Il Responsabile del Procedimento
arch. Luca D'Angelo

CIG : 884533160D

Gruppo di Progettazione			PROGETTO ESECUTIVO		
architettura PETROCELLI arch. GIANLUCA - CAPOGRUPPO MANDATARIO DI MARTINO arch. ALESSANDRO - giovane professionista impianti CRISCUOLO ing. GAETANO restauro Di MARTINO GIUSEPPE S.A.S. dott.ssa Ungaro Giulia geologo TROISI GIUSEPPE 			Titolo RELAZIONE SISIMICA E SULLE STRUTTURE		
			Scala		
			Dimensione		
			Nome File	GP15-PE-ST-rel-001	
			Data	ottobre 2022	
CODICE PROGETTO	FASE	CATEGORIA ELABORATO	TIPO ELABORATO	NUMERAZIONE	REVISIONE
GP 15	PE	ST	rel	001	

GRANDE PROGETTO CENTRO STORICO DI NAPOLI

Intervento di Riqualificazione e Adeguamento Funzionale

CHIESA DI SANTA CROCE E PURGATORIO AL MERCATO

RELAZIONE SISMICA E SULLE STRUTTURE

ANALISI STORICA DEL SITO

Il fabbricato oggetto di studio è la Chiesa di Santa Croce e Purgatorio al Mercato, sita in Piazza Mercato in Napoli.

Tale edificio monumentale, eretto nel 1786, fu sottoposta nel 1911 ad una importante ristrutturazione ed a interventi di riparazione successivi ai danneggiamenti subiti dai bombardamenti della seconda guerra mondiale nonché dal terremoto dell'Irpinia del 1980.

DESCRIZIONE DEL SITO

La chiesa di S. Croce e P. è un tipico esempio di struttura a pianta centrale. Quattro pilastri, che delimitano uno spazio quadrato, sui quali sono impostati i quattro grandi arconi, compreso quello trionfale, che raccordati dai quattro grandi pennacchi sorreggono il tamburo con la sovrastante cupola e lanternino.

La struttura portante è costituita dalle pareti perimetrali in tufo e da 4 pilastri in mattoni e copertura a volte e solai in c.a. che hanno sostituito i precedenti impalcati lignei.

ANALISI STORICO-CRITICA DEL FABBRICATO

Lo stato dei luoghi all'attualità deriva da un progetto di consolidamento risalente al 1996, durante il quale, alla luce di un quadro fessurativo che aveva interessato in maniera diffusa sia le strutture orizzontali, sia le volte, furono messi in opera un coacervo di interventi relativi a:

consolidamento del tamburo della cupola

ripristino della muratura con particolare attenzione a martelli e cantonali mediante cucì e scuci e chiodature

realizzazione di chiodature a catena

ricostruzione e ripristino delle volte; in particolare per le volte, oltre al ripristino della continuità attraverso la sarcitura delle lesioni, è stata messa in opera una cappa autoportante che di fatto ha

scaricato la volta dalla funzione statica, ripartendo in maniera più diffusa il carico sulle pareti perimetrali.

La verifica sismica effettuata all'epoca, considerando nel calcolo gli interventi previsti e sopra indicati ed effettuata con la previgente normativa, ha dato risultato ampiamente positivo con coefficienti di sicurezza che variano dal valore $0,244/0.160 = 1,50$ per il limite elastico a $0,410/0,160 = 2,50$ per lo stato limite ultimo.

Le relazioni dell'epoca ed i relativi interventi, tuttavia, sono state improntate sulla risoluzione delle problematiche, senza indagare su quali potessero essere le cause o i meccanismi cinematici che avessero ingenerato il degrado, presumendo, probabilmente, che esso fosse ascrivibile esclusivamente all'evento sismico del 1980.

Dall'esame del quadro fessurativo riportato in grafica, tuttavia, il sottoscritto non ritiene di escludere che i danni all'epoca manifesti fossero da addurre, almeno parzialmente a fenomeni geotecnici di subsidenza fondale o di liquefazione dei terreni, finanche temporanea e legata al sisma.

RIFERIMENTI NORMATIVI

Gli interventi sugli edifici esistenti sono normati al cap. 8 del D.M. 17 gennaio 2018 e, per gli edifici monumentali, dalle Linee Guida edita dal MiBAC.

Nello specifico al par. 8.3 è indicato che:

“La valutazione della sicurezza deve effettuarsi quando ricorra anche una sola delle seguenti situazioni:

- **Riduzione** evidente della capacità resistente e/o deformativa della struttura o di alcune sue parti dovuta a: significativo degrado e decadimento delle caratteristiche meccaniche dei materiali, deformazioni significative conseguenti anche a problemi in fondazione; danneggiamenti prodotti da azioni ambientali (sisma, vento, neve e temperatura), da azioni eccezionali (urti, incendi, esplosioni) o da situazioni di funzionamento ed uso anomali;
- **Provati** gravi errori di progetto o di costruzione;
- **Cambio** della destinazione d'uso della costruzione o di parti di essa, con variazione significativa dei carichi variabili e/o passaggio ad una classe d'uso superiore;
- **Esecuzione** di interventi non dichiaratamente strutturali, qualora essi interagiscano, anche solo in parte, con elementi aventi funzione strutturale e, in modo consistente, ne riducano

la capacità e/o ne modifichino la rigidezza; – ogni qualvolta si eseguano gli interventi strutturali di cui al § 8.4 ;

- **Opere realizzate** in assenza o difformità dal titolo abitativo, ove necessario al momento della costruzione, o in difformità alle norme tecniche per le costruzioni vigenti al momento della costruzione”

Ne deriva che nel caso in oggetto la valutazione della sicurezza risulta non doverosa.

D’altro canto le citate Linee Guida, nel sottolineare l’impossibilità di eseguire gli interventi previsti dalla pratica tecnica per le costruzioni ordinarie in caso di edifici monumentali, all’allegato C individua i meccanismi di collasso tipici delle chiese antiche e le opere di rinforzo compatibili con la conservazione delle caratteristiche storiche ed architettoniche del bene tutelato.

Dall’analisi dell’allegato e del progetto di consolidamento redatto nel 1996, si può valutare che, se pure l’intervento sia stato progettato in base alla normativa sismica previgente, gli interventi previsti, interessando la solidarizzazione dei cantonali e dei martelli con l’ausilio di catene e chiodature, prevedendo l’utilizzo di cordolature ed eliminando le spinte di volte e archi, pur utilizzando materiali e tecnologie non approvate dalla Linee Guida – che si sottolinea essere state emanate successivamente all’intervento – risponde pienamente alle esigenze strutturali in esse contenute.

ULTERIORI ANALISI EFFETTUATE

Il sottoscritto coerentemente al mandato ricevuto, ha provveduto ad effettuare un rilievo a vista della struttura, confrontando sulla la scorta dei grafici rappresentanti lo stato fessurativo pre-intervento le zone oggetto di consolidamento, riscontrando che all’attualità il fabbricato appare scevro da sintomatologie che possano far desumere una sofferenza strutturale.

L’assenza inoltre delle condizioni di cui al punto 8.3 delle Norme Sismiche rende non necessario procedere con la valutazione della vulnerabilità sismica dell’edificio, viepiù che in ogni caso gli interventi che le Linee Guida del MiBAC indicano come i soli attuabili per beni vincolati, sono ricompresi, se non nella forma, nella sostanza nelle opere eseguite nel 1996.

Tuttavia, dall’esame del quadro fessurativo pre-intervento, si ritiene possibile che i difetti all’epoca manifesti ed oggi corretti a seguito dell’intervento di consolidamento possano essere derivati da problematiche legate al solido sedime-fondazione.

L’intervento realizzato, dunque, in tale ipotesi, avrebbe corretto l’effetto senza intervenire sulla causa e, in presenza di modificazioni dell’equilibrio oggi raggiunto derivanti da un evento sismico o da altra causa, i difetti corretti potrebbero manifestarsi nuovamente.

Per verificare tale circostanza, è stata redatta una relazione geologica a cura del dott. Troisi, dove viene riportata una indagine del sottosuolo tesa ad appurare tipologia e potenza dell'attuale sedime nonché le caratteristiche geomeccaniche del suolo.

I risultati forniti evidenziano che le fondazioni dell'edificio poggiano su un substrato di potenza pari a m 30 di depositi alluvionali formati da sedimenti rimaneggiati di origine piroclastica con presenza di falda alla profondità all'incirca di 1.40 – 1.50 m rispetto al piano di campagna. Tale sedime è caratterizzato da coesione $c = 0 \text{ Kg/cm}^2$, angolo di attrito pari a circa 25 gradi.

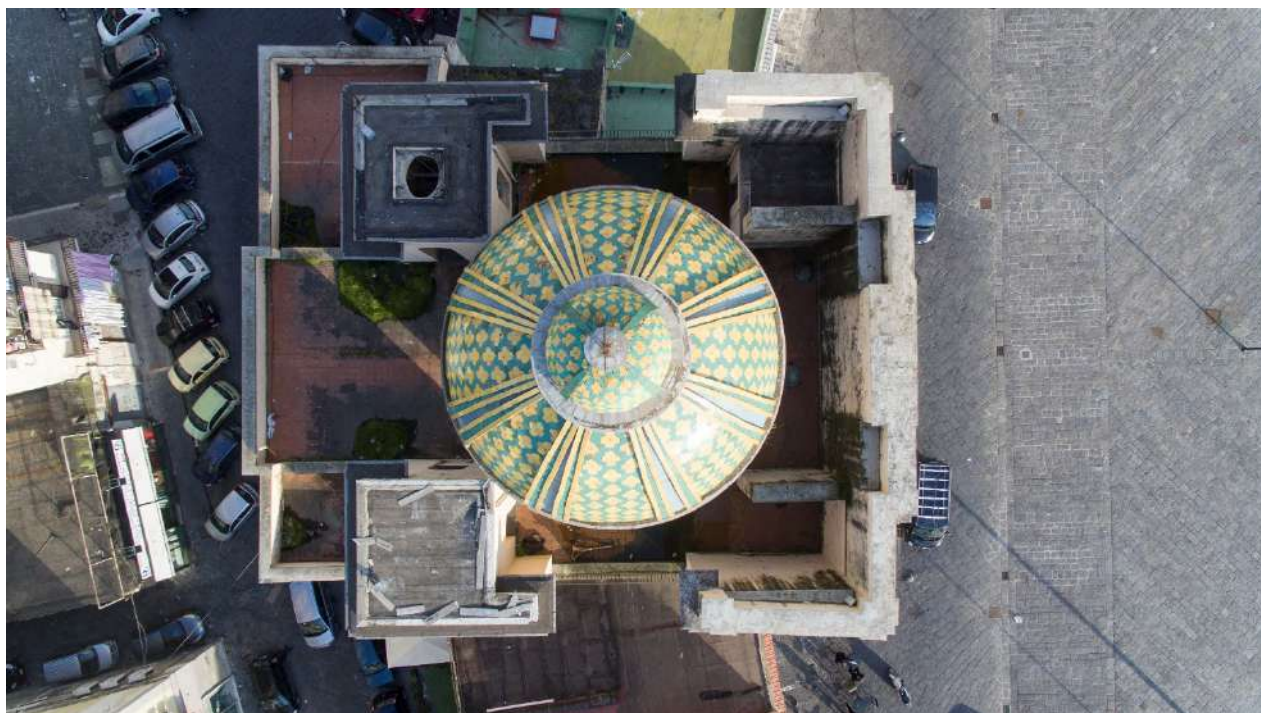
Alla quota fondale il substrato è ormai ampiamente consolidato e dunque il suolo di sedime risulta ampiamente in grado di sopportare i carichi trasmessi dall'edificio in condizioni statiche e ciò giustifica l'assenza del quadro fessurativo tipicamente legato alle subsidenze.

Diversa però è la situazione in fase sismica, ove il substrato rappresentato in relazione geologica comporta un'amplificazione delle onde sismiche, circostanza alla base, presumibilmente, dei danni riparati con gli interventi di consolidamento statico dell'ultimo decennio del secolo scorso.

Ribadito che la norma non obbliga alla valutazione della vulnerabilità sismica in assenza di rilevanti modificazioni, tale studio si ritiene consigliabile al fine di appurare la classe di rischio sismico che compete all'edificio.

Il tecnico
Arch. Gianluca Petrocelli

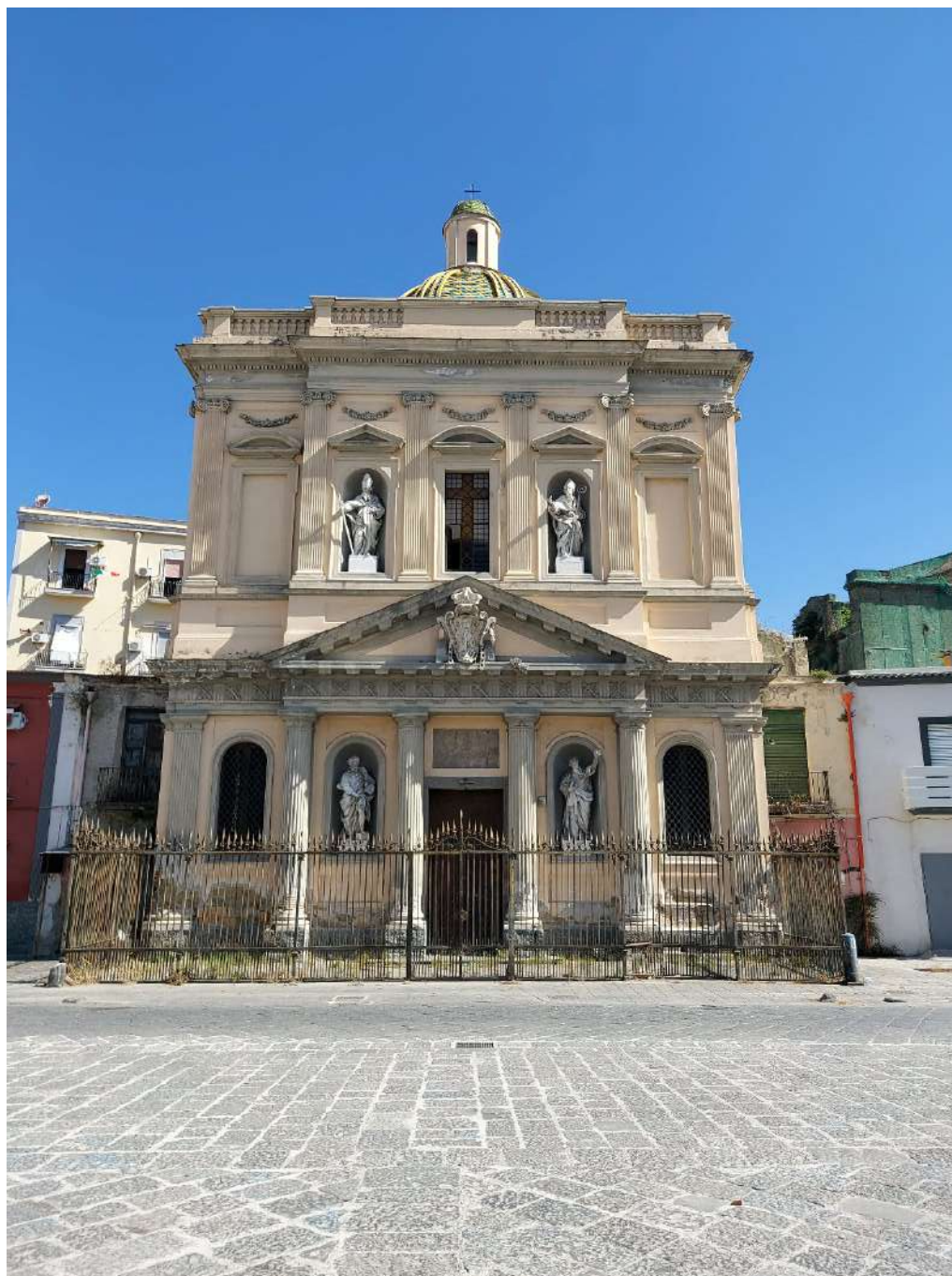
The image shows a handwritten signature in blue ink, which appears to read 'Gianluca Petrocelli'. Overlaid on the signature is a circular professional stamp. The stamp contains the text: 'ORDINE DEGLI ARCHITETTI', 'PROVINCIA DI SALERNO', 'ARCHITETTO GIANLUCA PETROCELLI', 'ALBO N. 1692', and 'PROF. PAESAGGISTICO CONDIZIONATO'.



Chiesa di S. Croce e Purgatorio al Mercato – Vista dall'alto



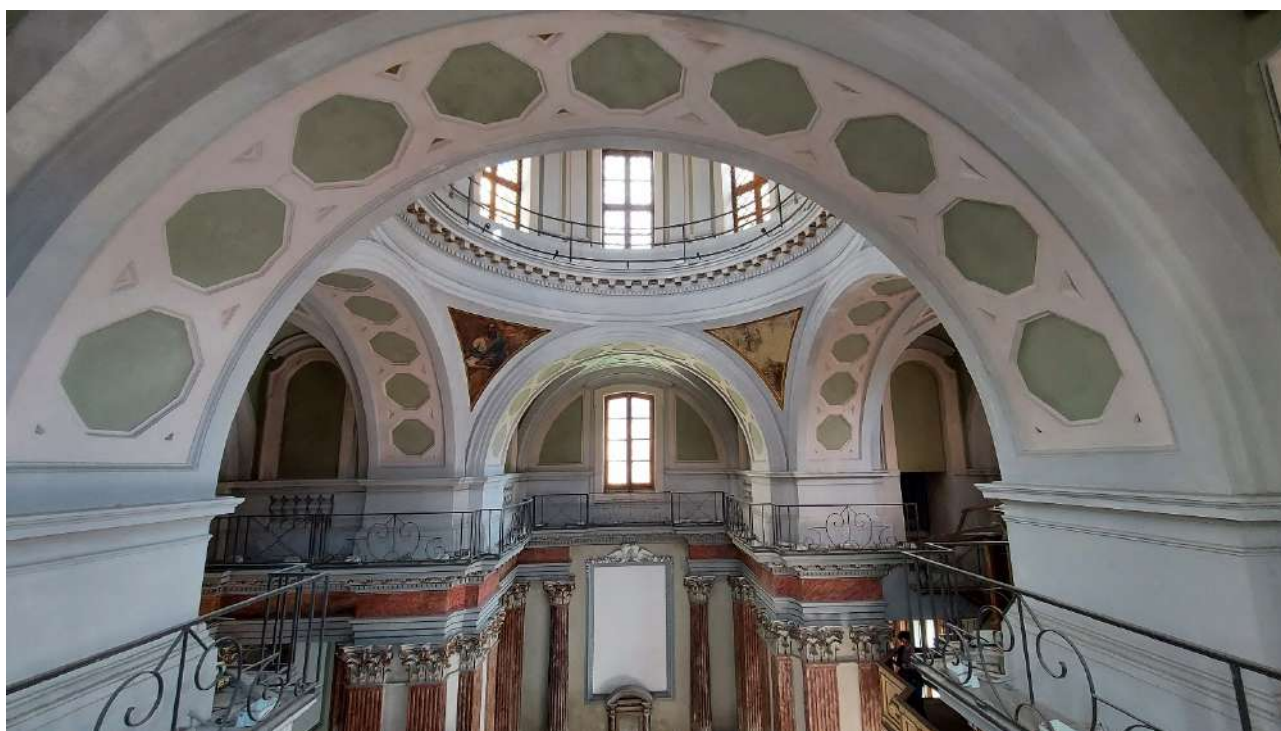
Chiesa di S. Croce e Purgatorio al Mercato – Vista dall'alto



Chiesa di S. Croce e Purgatorio al Mercato – Prospetto Principale



Chiesa di S. Croce e Purgatorio al Mercato – Vista interna dell’edificio religioso



Chiesa di S. Croce e Purgatorio al Mercato – Vista interna dell’edificio religioso



Chiesa di S. Croce e Purgatorio al Mercato – Vista interna dell’edificio religioso – volte e cupola di copertura