

PNRR – MISSIONE 1 – DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ E CULTURA, COMPONENTE 3 –CULTURA 4.0 (M1C3), MISURA 2 “Rigenerazione di piccoli siti culturali, patrimonio culturale, religioso e rurale, INVESTIMENTO 2.4: “sicurezza sismica nei luoghi di culto, restauro del patrimonio culturale del fec e siti di ricovero per le opere d’arte (recovery art)” – LINEA D’AZIONE N. 1 SICUREZZA SISMICA NEI LUOGHI DI CULTO, TORRI E CAMPANILI

## Lavori di: **Messa in sicurezza sismica della TORRE CIVICA correlata alla Chiesa di San Martino in Cairano (Av)**

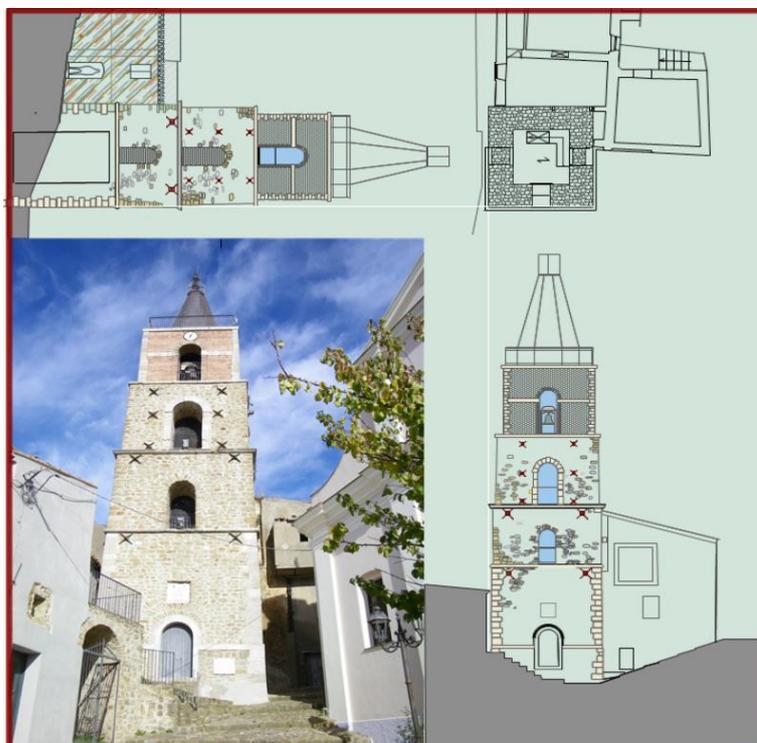
- Committente: ARCIDIOCESI di S. Angelo dei L. - Conza - Nusco – Bisaccia;
- Responsabile del Procedimento (R.u.p.): Don Tarcisio Gambalunga;
- Supporto al R.u.p.: Ing. Leone Chirico;
- Progetto e Direzione dei Lavori: Arch. Lucrezia V. Ricciardi;
- Collaudo in corso d’opera per le opere strutturali: Arch. Pietro Mauriello.

 **Finanziato dall'Unione europea**  
NextGenerationEU



**ARCIDIOCESI  
di  
Sant'ANGELO  
dei  
LOMBARDI  
CONZA  
NUSCO  
BISACCIA**

 **MINISTERO  
DELLA  
CULTURA**



Cod. Unico Progetto (CUP) F86J22000080006  
Codi. Identificativo Gara (CIG) A007FD3CAF

### **PROGETTO ESECUTIVO**

elaborato:

**elab. A** rev.01\_ RELAZIONE GENERALE rev.01

aprile 2025

## **Intervento di Messa in sicurezza sismica della torre civica correlata alla Chiesa di San Martino in Cairano (Av)**

Committenza: ARCIDIOCESI di S. Angelo dei L. - Conza - Nusco – Bisaccia  
C.E.I. Conferenza Episcopale Italiana Servizio Nazionale per l'Edilizia di Culto

Ministero della Cultura - Soprintendenza ABAP di Salerno Avellino. PNRR – MISSIONE 1 – DIGITALIZZAZIONE, INNOVAZIONE, COMPETITIVITÀ E CULTURA, COMPONENTE 3 –CULTURA 4.0 (M1C3), MISURA 2 “Rigenerazione di piccoli siti culturali, patrimonio culturale, religioso e rurale, INVESTIMENTO 2.4: “Sicurezza sismica nei luoghi di culto, restauro del patrimonio culturale del fec e siti di ricovero per le opere d’arte (recovery art)” – LINEA D’AZIONE N. 1 SICUREZZA SISMICA NEI LUOGHI DI CULTO, TORRI E CAMPANILI.

Codice Unico Progetto (CUP) F86J22000080006

Codice Identificativo Gara (CIG) A007FD3CAF

- istanza Autorizzazione prot. n. 895/24 del 05.11.2024 protocollo d’Ufficio n. SABAP-SA|07/11 /2024|0026662\_Proposta di autorizzazione MIC\_SAPAB-SA\_UO12\_27/11/2024\_0028620-P

### **Progetto ESECUTIVO:**

#### **elab. A\_RELAZIONE GENERALE rev.01**

Premessa.....	2
1. Cairano: cenni storici e geografici.....	2
2. Il comparto abitativo in cui si inserisce la torre .....	3
3. La torre campanaria: cenni storici, identificazione catastale, P.R.G. e vincoli .....	4
4. Lo stato di fatto della torre .....	5
5. Gli interventi effettuati dopo il terremoto del 1980 .....	7
6. Risultati delle indagini effettuate e valutazione della sicurezza .....	10
7. Rilievo materico, deficit e problematiche della torre .....	12
7.1 Analisi del 1°ordine (liv. m 0,00 a 5,70) .....	12
7.2 Analisi del 2°ordine (liv. m 5,70 a 9,40).....	13
7.3 Analisi del 3°ordine (liv. m 9,40 a 13,60) .....	15
7.4 Analisi del 4°ordine (liv. m 13,60 a 22,90) .....	15
8. Interventi da realizzare .....	16
8.1 Opere strutturali lato interno torre .....	16
8.1.1 Ampliamento dell'impronta di fondazione della torre.....	16
8.1.2 Ripristino della paretina armata e consolidamento della muratura .....	18
8.1.3 Manutenzione elementi metallici della torre .....	18
8.2 Opere strutturali lato esterno torre.....	18
8.3 Opere complementari e di finitura.....	19
9. RIEPILOGO e SINTESI degli IMPORTI di PROGETTO .....	21
10. Quadro economico del progetto esecutivo.....	21
11.Elenco elaborati .....	22
12-Conclusioni.....	23

## **Premessa**

Il progetto esecutivo per la "Messa in sicurezza sismica della Torre Civica correlata alla Chiesa di San Martino in Cairano (Av)" definisce con una scala di maggiore dettaglio quanto già stabilito nel progetto di fattibilità tecnica-economica (PFTE) e fa seguito alla proposta di autorizzazione ai sensi dell'art.21 D.Lgl 42/2004 pervenuta il 27/11/2024 con prot. MIC\_SAPAB-SA\_UO12\_27/11/2024\_0028620-P.

L'intervento, commissionato alla Scrivente dall'Arcidiocesi di Sant'Angelo dei Lombardi, Conza, Nusco, Bisaccia, si inquadra nelle azioni PNRR destinate alla sicurezza sismica dei luoghi di culto torri e campanili ed è stato ammesso a finanziamento con Decreto della Segreteria Generale del Ministero della Cultura n. 455 del 07/06/2022 per l'importo complessivo di euro 610.000,00.

Il progetto esecutivo parte da una dettagliata analisi affrontata con il progetto di fattibilità tecnica-economica (PFTE) e tenendo conto delle vigenti normative in materia di sicurezza affronta il quadro di carenze e deficit generali che sono stati riscontrati nella torre stessa e nel comparto edilizio di cui fa parte. Si è pertanto delineato un quadro di interventi strutturali e conservativi ritenuti idonei per l'utilizzo attuale del monumento e per preservarlo al meglio nel futuro.

### **1. Cairano: cenni storici e geografici**

Cairano è un piccolo e antico paese posto su una collina che diventa rupe e dalla quale si spazia sui vasti orizzonti di catene appenniniche, Partenio, Picentini, Alburni, Vulture, si traga fino alla vicina Puglia. Nel fitto tessuto urbano dell'insediamento storico si erge la torre campanaria a cui è correlata la vicina ma staccata chiesa di San Martino e a cui si accede solo a piedi mediante ripide stradine che portano poi in cima alla rupe. Dalla rupe che è poco distante della torre si ha una vista privilegiata sul lago artificiale creatosi con una diga sul fiume Ofanto e ricadente nel vicino territorio di Conza, il legame tra Cairano e Conza della Campania è attestato in varie vicende storiche dei due paesi, la strada consolare Appia poi S.S. 7 e l'antico varco appenninico denominato *Sella di Conza* erano per questi territori importanti snodi di scambio e di collegamento stradale tra il Tirreno e l'Adriatico e ciò che adesso sembra viabilità secondaria è stata invece per qualche millennio arteria intorno alla quale si sono edificate civitas e la c.d. "Cultura di Cairano-Oliveto" ne è testimonianza.

A partire dall'età del ferro fino alla dominazione romana Cairano è stato tenimento di *Compsa* e sull'altura aveva probabilmente un punto di avvistamento intorno alla quale si è formato il tipico tessuto edilizio medioevale, comparti di case collegate tra loro intervallate da ripide viuzze gradonate.

A Cairano si arriva mediante la SP 211 dopo aver percorso un tratto di fondovalle Ofantina, l'abitato volta le spalle al nord e si distribuisce su una orografia ondulata lungo la direzione

est-ovest, l'accentuata pendenza del versante ha generato cortine di piccole case omogenee tra loro per conformazione e per altezza. In seguito al terremoto del 1980 i pochi abitanti che sono restati nella parte storica di Cairano hanno preferito costruire la propria casa lungo la strada di accesso al paese ed il borgo attorno alla torre ha subito pertanto un progressivo svuotamento. Cairano è stato in passato un centro agricolo e vitivinicolo importante, la migrazione e con essa il fenomeno dello spopolamento ha toccato tutta la dorsale appenninica e resta il principale problema di Cairano e di migliaia di altri piccoli paesi dell'entroterra italiano.

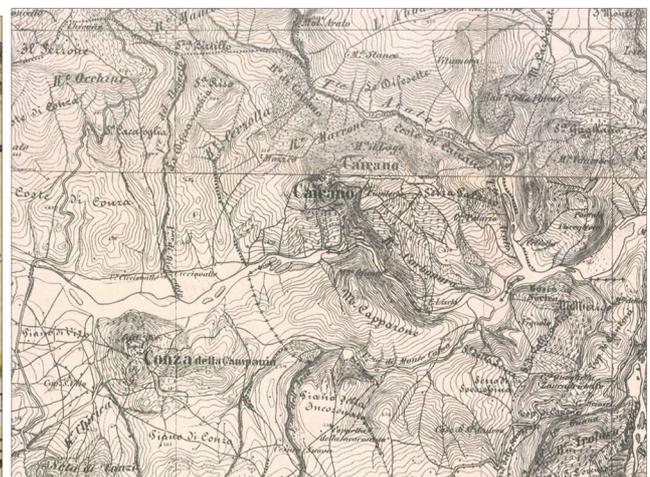
Cairano tra i paesi irpini ha sicuramente una sua significativa peculiarità, qui la ricostruzione post-sisma del 1980 è avvenuta con criteri che hanno salvaguardato forma e sostanza di un povero ma dignitoso tessuto urbano, autentico come le pietre ed i mattoni che ancora lo costituiscono. Molti paesi irpini e salernitani, in seguito alla c.d. "ricostruzione" hanno invece visto stravolti i loro originari connotati con interventi avulsi dai quei processi costruttivi virtuosi del passato che hanno prodotto una diffusa edilizia di pregio.

## 2. Il comparto abitativo in cui si inserisce la torre

La torre civica di Cairano che è elemento fortemente caratterizzante l'architettura del borgo e del paesaggio circostante, divenuta campanaria in una fase successiva alla sua edificazione, è elemento preponderante ed inscindibile del tessuto urbano in cui si inserisce e fa parte dello skyline di Cairano su lunghe distanze. La torre si trova nei pressi della chiesa di San Martino ma è da essa staccata ed inserita in un tessuto urbano piuttosto compatto che presenta dislivelli piuttosto importanti. L'accessibilità in questa zona del paese è quasi esclusivamente pedonale, l'ingresso alla torre è posto sul lato sud, ai margini dello slargo di accesso alla chiesa di San Martino.



Img 01) stralcio Atlas Major 1640 ca BlaeuJoan\_



Img 02) stralcio mappa sud italia 1862\_J. Dower

Da qualche decennio si è avviata una valida azione di recupero del patrimonio edilizio storico di Cairano, il progetto pilota di "Borgo Biologico" attraverso un tipo di approccio di recupero "filologico" ha restituito all'uso vari manufatti edilizi secondo una loro intrinseca coerenza formale ed in questo solco metodologico è auspicabile che si proceda per i molti

edifici che versano in stato di abbandono e che costituiscono una fonte di pericolo anche per edifici limitrofi già consolidati. In questa casistica di case abbandonate e fatiscenti ricadono alcune unità immobiliari poste a monte della torre campanaria e che in essa si ammorsano. L'edificio denominato "A" è nella disponibilità della Committenza ed ha un solaio ed uno spiovente di tetto poggianti nella parete nord della torre, l'edificio "B" è di proprietà del Comune di Cairano e presenta l'altra falda del tetto ammorsata su due lati della torre. E' bene evidenziare che proprio in tempi recenti sono stati effettuati lavori inerenti il consolidamento murario e l'eliminazione di alcune superfetazioni dell'edificio "B".



*Img 03\_ Il versante est-ovest su cui si sviluppa il paese*

### **3. La torre campanaria: cenni storici, identificazione catastale, P.R.G. e vincoli**

Le prime torri campanarie pare risalgano al VII secolo e prendono origine e forma dalle torri di guardia poste sulle fortificazioni romane e la loro altezza risponde ad esigenze di carattere "visivo" ed "acustico" ovvero alla necessità di essere riconoscibili da lontano e permettere una ampia propagazione del rintocco delle campane. Costruite in prossimità delle chiese o ad esse inglobate sono solitamente di pianta quadrangolare con muratura piena o muratura a sacco, quest'ultima usata solitamente alle quote basamentali dove lo spessore murario è quantificabile ben oltre il metro.

In questa casistica è ascrivibile la torre civica di Cairano che è costruita nei pressi della chiesa Madre di San Martino ma da essa staccata e la cui documentazione non offre notizie certe sulla sua storia, si presume sia coeva all'edificazione trecentesca della chiesa e che sia sorta sulle spoglie di una costruzione fortificata d'età longobarda. La torre segue con

ogni probabilità le alterne vicende costruttive della chiesa sia nella fase rinascimentale che in quella barocca, una data certa è il 1867 quando, divenuta pericolante anche la torre campanaria, furono ricostruite entrambe quasi nella loro interezza. Questo impianto ottocentesco è rimasto inalterato fino al terremoto del 1980, in seguito a sisma si sono avuti ingenti danni sia alla torre che alla chiesa di San Martino e solo tra il 2000 ed il 2002 si è intervenuti con importanti opere di consolidamento e di restauro.

La torre campanaria di Cairano al catasto fabbricati è individuata al foglio 3 con la lettera "D" nell'ambito della part.IIa 192 e ricade in zona A - Centro Storico - Nucleo Antico, il comparto edilizio nel quale è inserito il campanile ricade negli interventi di risanamento conservativo ai sensi della legge 457/78. Il Comune di Cairano è dotato di Piano Regolatore Generale (P.R.G.) approvato nel 1985, e di Piano di Recupero (P.d.R.) aggiornato al 1990. Attualmente si dispone di un Preliminare di PUC.

Da un punto di vista della tutela la torre è vincolata ai sensi del Decreto legislativo 22/01/2004 n° 42 e con i fabbricati limitrofi ricade in ambito di tutela e conservazione storico architettonica ai sensi del piano di recupero comunale.



*Img 04) Vista da sud del comparto urbano in cui si inserisce la torre.*

#### **4. Lo stato di fatto della torre**

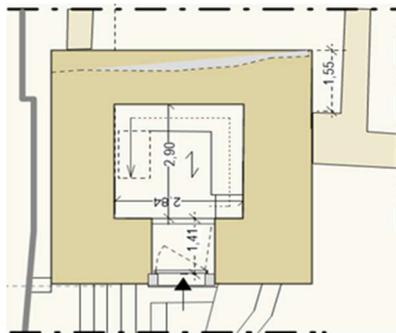
La torre presenta una pianta quasi quadrangolare (lati di base 5,70 x 5,95 mt) ed ha una struttura portante in muratura di pietrame naturale locale ascrivibile alla tipologia "*muratura a conci sbozzati con paramenti di spessore disomogeneo*" e si articola in quattro livelli costruttivi (ordini) con tre impalcati di travi in legno e l'ultimo impalcato con soletta in cemento armato di appoggio perimetrale al tamburo della cuspide.

Gli spessori delle murature in elevato sono variabili lungo l'altezza della scatola muraria, con progressiva rastremazione verso l'alto, in sommità la torre presenta una copertura a forma di cuspide con struttura portante intelaiata in ferro rivestita esternamente da

## DESCRIZIONE SOMMARIA della TORRE



Img 5): foto del prospetto sud



Img 6) pianta liv. pianoterra

**Basamento:** Costituisce la parte inferiore della torre ed è di forma quadrangolare di cui solo il lato sud completamente a vista, ha altezza complessiva di ca 5,40 fino alla base del fusto. E' costituito da muratura in conci sbozzati con paramenti di spessore disomogeneo, i cantonali sono blocchi squadrati di pietra calcarea. Il basamento non presenta aperture se non la porta di ingresso.

**Fusto:** Costituisce la parte centrale della torre ed è composto da due ordini sfalsati tra di loro e separati da cornici marcapiano in pietra calcarea. La muratura è in conci sbozzati con paramenti di spessore disomogeneo che diventano più regolari nei cantonali. Al secondo e al terzo ordine sono presenti singole monofore che prospettano a sud sulla piazza antistante la chiesa di San Martino.

**La cella campanaria:** rappresenta il quarto livello della torre ed è stato costruito tra il 1998 ed il 2002, realizzata in muratura di mattoni pieni presenta su tutti i quattro lati monofore del tutto simili a quelle preesistenti. L'orologio non è funzionante e il rintocco delle campane non è sempre sincronizzato.

**Cuspide:** costruita anch'essa tra il 1998 ed il 2002 è ancorata ad una soletta piena in c.a. ha una struttura portante metallica rivestita da pannellature in legno rivestite da una lamina metallica in rame, tramite una botola si accede al camminamento sommitale con balaustra della torre.

**Interno:** I solai hanno una struttura portante costituita da travi in legno di castagno con soprastante soletta cementizia e pavimento in cotto. Solo la cuspide di copertura è innestata su una soletta cementizia. Per collegare i vari ordini della torre esiste una scala in ferro. La muratura interna si presenta in pietrame a vista, solo al primo ordine la paretina armata ne occulta la vista

pannelli in compensato marino rivestito da lamine di rame. L'altezza massima della torre è di circa m 23,00 dalla quota di calpestio alla sommità della cuspide, l'altezza della scatola muraria lungo i quattro ordini è di circa m 18,00.



*Img 07) Vista da nord del comparto urbano in cui si inserisce la torre*

## **5. Gli interventi effettuati dopo il terremoto del 1980**

Il sisma del 1980 provocò ingenti danni al patrimonio edilizio pubblico e privato, la navata principale della chiesa di San Martino collassò e danni rilevanti si ebbero anche alla torre, il quarto ordine in quanto pericolante fu celermente rimosso nella sua interezza. Per circa un ventennio la sicurezza e la preservazione della torre è stata affidata in via provvisoria alle cerchiature metalliche di contenimento distribuite lungo il terzo ordine e ad una sommaria incastellatura interna terminante in sommità con una lamiera metallica che fungeva da tetto, come si evince dall'img.9

livello della torre che fu celermente rimosso in toto in quanto pericolante. Per circa un ventennio la sicurezza della torre è stata affidata in via provvisoria alle cerchiature metalliche di contenimento distribuite lungo il terzo ordine ed una piccola incastellatura interna terminante in sommità con una lamiera metallica fungente da tetto.

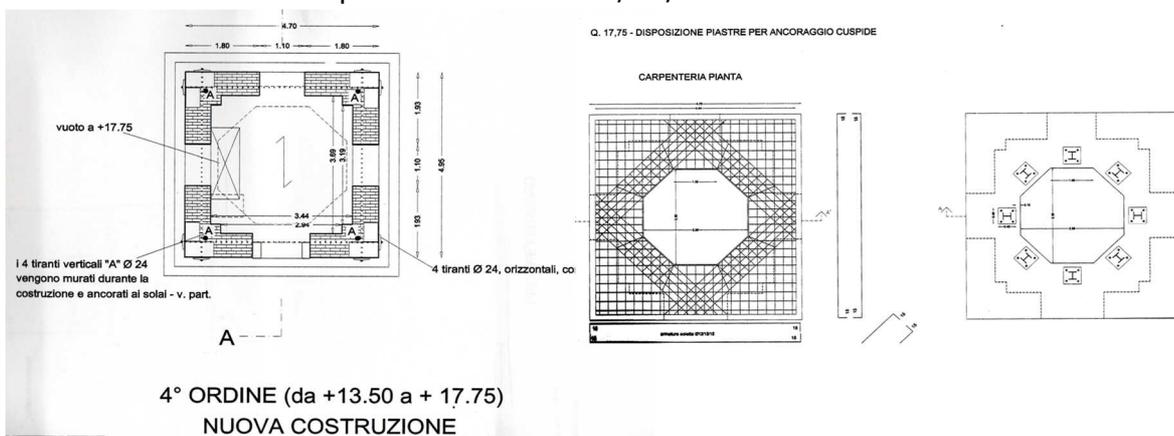
Con verbale di consegna lavori del 30/05/2000 si è dato avvio all'esecuzione di un progetto di consolidamento e restauro a cura dell'arch. Angelo Verderosa, la documentazione tecnica di questi lavori è stata depositata al Genio Civile di Avellino con prot. n. 51957/2000 e costituisce, a quanto ci è dato sapere, l'unica fonte documentale disponibile sulla storia costruttiva della torre campanaria. L'intervento del 2000 si è articolato come segue: 1)

Consolidamento con paretine armate al 1° ordine ed iniezioni alle murature fuori-terra;  
 2) Ricostruzione di tre solai interpiano con struttura portante costituita da travi in legno di castagno con soprastante soletta cementizia; 3) Ricostruzione quarto ordine con muratura in mattoni e solaio cementizio; 4) Ricostruzione cuspide metallica di copertura con tamponature in pannelli di multistrato marino e rivestimento in lamine in rame;

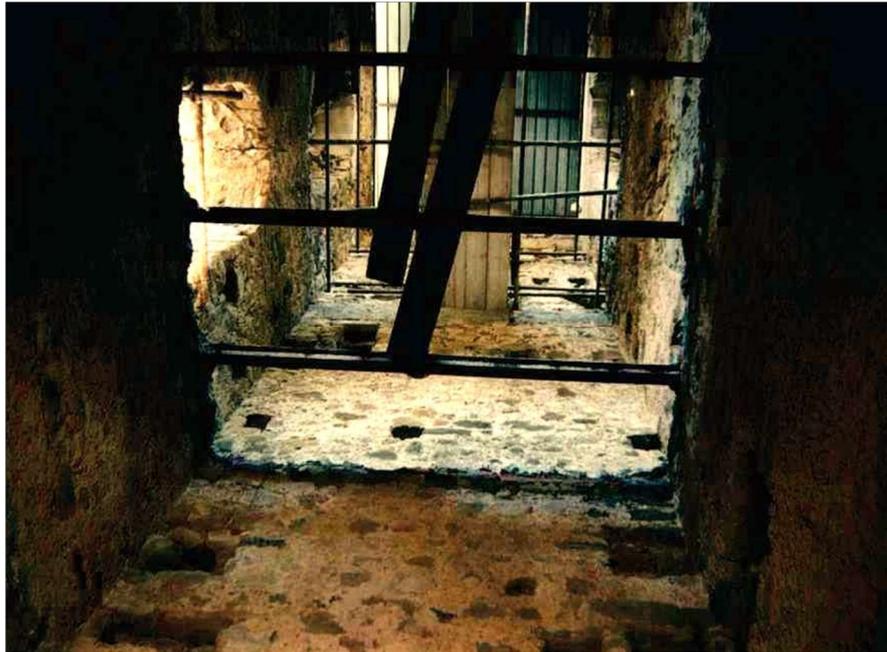


Img8) Foto del campanile risalente agli anni 80 prima del terremoto

5) Apposizione di catene orizzontali e verticali lungo l'intera scatola muraria. Presumibilmente per un insufficiente finanziamento sono stati escluse da questo intervento le opere di rafforzamento del piano fondale della torre e seppure rilevate ed evidenziate non sono state risolte le interferenze di corpi edilizi gravanti a monte sulla torre. Il verbale di ultimazione lavori porta la data del 10/05/2001.



Img 9) Stralci doc. tecnica relativa al dep. Genio Civile di Avellino prot. n. 51957/2000.



*Img 10) Foto della torre campanaria vista dall'interno, lo scatto risale agli anni 90 del secolo scorso (post-terremoto) con i primi interventi provvisori di messa in sicurezza.*



*Img 11) Foto della torre campanaria vista dall'esterno con la navata centrale della chiesa di San Martino crollata, lo scatto risale agli anni 90 del secolo scorso (post-terremoto) con i primi interventi provvisori di messa in sicurezza.*

## 6. Risultati delle indagini effettuate e valutazione della sicurezza

Consultando i dati del precedente progetto si è proceduto ad analizzare lo stato di manutenzione delle opere visibili e attraverso indagini anche invasive si è pervenuti alla misurazione di alcuni elementi strutturali della torre ma l'attenzione maggiore da subito è stata rivolta al quadro fessurativo del lato nord-del campanile sul paramento esterno che risulta in comune ed inglobato in altri edifici. Con nota del 29/05/2024 del M.I.C.\_SABAP SA-AV prot. n.UO12/29/05/2024/ 0013324-P(13/05) la Soprintendenza approvava i contenuti del Piano di indagini conoscitive presentato dalla Scrivente ed autorizzava a procedere con i lavori. Le indagini geognostiche e le prove e indagini strutturali sono state affidate alla ditta Italprove srl di Sicignano degli Alburni e sono state espletate tra luglio e settembre 2024, in data 05/10/2024 sono stati consegnati ufficialmente tutti i risultati delle prove e delle indagini effettuate ed il geologo incaricato, dott. Giuseppe Rosa, ha parimenti consegnato la relazione geologica e lo studio sismico. Oltre le indagini non meno importanti sono stati i numerosi sopralluoghi dai quali sono scaturiti i rilievi geometrici e fotografici di tutti gli edifici che costituiscono il comparto edilizio in cui si inserisce la torre. La ricognizione del degrado dei materiali all'interno della cella campanaria ai vari ordini è stato eseguito mediante osservazione diretta e comparazione visiva interno/esterno e questo ci ha permesso di verificare che lesioni non visibili all'interno del paramento murario della torre erano invece riscontrabili nella stessa porzione di muratura al lato opposto. Nel caso in esame l'indagine geologica e strutturale è stata svolta a supporto delle verifiche previste dal Cap.8 delle N.T.C. 2018 i rilievi, i test, le prove in sito sono state estese non solo sulla torre ma anche sul tessuto edilizio dell'immediato contorno.

L'insieme dei sondaggi e delle prove fatte in sito ed in laboratorio ci hanno permesso di analizzare il suolo in profondità per conoscere la sua stratigrafia e le caratteristiche geologiche e geotecniche, la prova MASW ha fornito un valore di  $V_{s,eq}$  intorno ai 574 m/s, a cui corrisponde la categoria di sottosuolo di fondazione di tipo B: "Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti, caratterizzati da un miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di velocità equivalente compresi tra 360 m/s e 800 m/s".

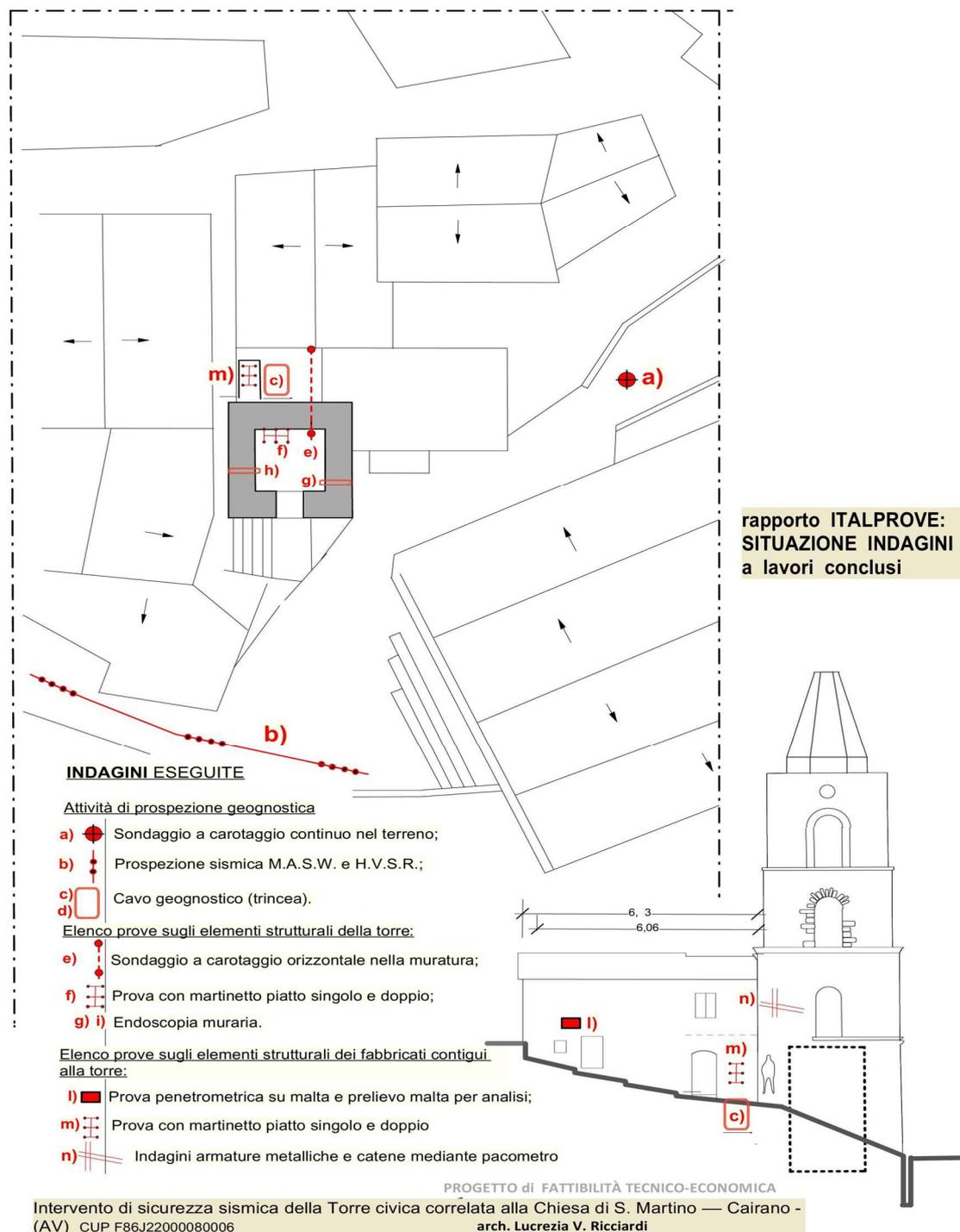
La relazione geologica nella parte conclusiva afferma che *"In considerazione del limitato spessore dello strato detritico corticale frammisto a riporto e delle buone caratteristiche geotecniche del sottosuolo, l'intervento di ristrutturazione è subordinato, qualora dal punto di vista ingegneristico se ne ravvisasse la necessità, all'eventuale adeguamento antisismico della fondazione mediante l'ampliamento della superficie di trasmissione dei sovraccarichi"* Si tratta dunque di verificare se l'impronta della scatola muraria in fondazione è poggiante su idoneo strato detritico o direttamente sul substrato lapideo compatto e verificare la consistenza muraria delle parti interrate della torre verificandone la qualità fisica e meccanica.

Per ciò che riguarda la torre di Cairano l'entità delle indagini svolte e lo stato delle cose consentono di attribuire alle informazioni strutturali il **livello di conoscenza LC2** ai sensi

della Circolare 21-01-2019 n.7 C.S.LL.PP., paragrafo C8.5.4 e un relativo **fattore di confidenza** pari a **Fc=1,2**.

Per la identificazione dei materiali, dei dettagli strutturali e delle tecniche costruttive ed il resoconto del quadro fessurativo e fenomeni di degrado si rimanda alla relazione specialistiche B.02-B.06.

I



Img 12: Il resoconto delle indagini effettuate

## **7. Rilievo materico, deficit e problematiche della torre**

La parte interna della torre necessita sia di opere strutturali che di opere manutentive per la sua conservazione e salvaguardia, i prospetti della torre non presentano particolari fattori di degrado e salvo alcune lacune di materiale lapideo in alcuni punti dei marcapiani del 2° e 3° ordine della torre e la copiosa crescita di vegetazione sul fronte nord-est, l'edificio complessivamente ha una immagine urbana che si presenta in buono stato, come ben si rileva dalla documentazione fotografica

Nell'effettuare il rilievo geometrico e fotografico della torre è stato inevitabile procedere anche alla ricognizione del degrado dei materiali costituenti gli edifici che sono su essa poggianti. Come già evidenziato nella torre risultano ammorsate due falde di copertura ed un solaio interpiano costituenti porzioni di edifici un tempo abitati e che sono in stato di abbandono e pertanto con rilevanti carenze riconducibili a due fattori:

### Effetti della mancata manutenzione ordinaria e straordinaria:

- Imbibizione delle superficie murarie, degli intonaci, delle pavimentazioni e dei solai dovute alle infiltrazioni di acqua piovana che nel periodo invernale hanno indotto microfessurazioni e distacchi per l'azione anche del gelo;
- Dissesto della tessitura muraria dovuto alla progressiva polverizzazione delle malte e sfaldamento e degrado dei letti di malta, sui paramenti murari esterni, a causa del dilavamento e delle infiltrazioni delle acque meteoriche;
- Degrado delle coperture in coppi appoggiati con una prolungata assenza di manutenzione e diffusione incontrollata della vegetazione infestante nel punto di contatto tra le falde di copertura e la muratura della torre campanaria.

### Effetti del sisma:

- Il quadro fessurativo degli edifici alle spalle della torre restituiscono una casistica ampiamente ricorrente, le sollecitazioni del sisma hanno operato in particolar modo dove erano presenti canne fumarie e cavità varie ed elementi spingenti isolati come possono essere putrelle in ferro isolate. All'indomani del terremoto le fessurazioni ed altre forme di dissesto non furono riparate creando degrado sia alle abitazioni che alla torre.

Di seguito si procede a fare un riepilogo dettagliato dello stato di fatto per ogni ordine della torre campanaria segnalando deficit e/o problematiche strutturali e conservative.

### **7.1 Analisi del 1°ordine (liv. m 0,00 a 5,70)**

- Le pareti interne alla torre, in particolare le pareti est e nord presentano evidenti tracce di umidità emerse maggiormente durante i sondaggi rivelando che il betoncino armato (con rete F6 cm 10x10 ed armatura F12) del precedente intervento del 2002, è divenuto friabile ed umido con ferri fortemente corrosi. La presenza di betoncino armato a tutta altezza è stata rilevata con indagine pacometrica ma si ritiene che l'umidità sia presente solo

in corrispondenza dei terrapieno che rinfiancano le pareti controterra di nord ed ovest sia. La mancata canalizzazione delle copiose acque piovane dai tetti e dalle strade in pendenza che scorrono in superficie nello stretto interstizio sul fianco ovest della torre è comunque una concausa delle murature umide del primo ordine;

- Con perforazione del piano di calpestio a terra, è stato individuato un massetto in c.a., spesso almeno 40 cm con probabile funzione di ancoraggio per i tiranti verticali, è necessario scavare oltre per capire come è conformata l'impronta delle fondazioni;
- L'impianto elettrico non essendo a norma e avendo numerosi fili scoperti è fonte di pericolo. Si notano fiammature nerastre dovute ad un probabile corto circuito vicino al quadro elettrico che è posto non distante dalla porta di ingresso, presumibilmente il quadro alimentava il funzionamento di alcune campane, le luci interne ed i riflettori esterni.
- La scala interna in ferro risulta in discrete condizioni, richiede una pulizia e una manutenzione ordinaria;
- La porta di ingresso alla torre campanaria ha una rustica pannellatura di legno di scadente qualità degradata dal sole, dalla pioggia battente e dall'umidità dell'imbotto murario.

## **7.2 Analisi del 2°ordine (liv. m 5,70 a 9,40)**

- Sulla parete nord della torre si rileva l'ammorsatura di corpi edilizi che le sono estranei con un solaio interpiano ed un solaio di copertura entrambi con struttura portante di putrelle in ferro IPE da cm 12 con tavelle e tavelloni in laterizio e soprastante massetto cementizio da cm 6. che poggiano sulla muratura nord della torre per una lunghezza di ca m 5.30 e sul cantonale nord-est con un appoggio di m 2,80 una falda di copertura dello stesso materiale. Le coperture di questi edifici hanno una superficie complessiva di ca 95 mq e sono prive di manutenzione da decenni e questo comporta diverse infiltrazioni d'acqua anche sulle pareti della torre inoltre nel punto di contatto tra la torre e gli edifici circostanti la vegetazione tra le tegole rotte ha trovato terreno per crescere con infiltrazione di radici che arrivano lungo le pareti della torre.
- E' presente una lesione composita nel paramento murario della torre secondo ordine sul lato nord, precisamente sulla parete in comune tra la torre e il fabbricato addossato alla torre. Generata in corrispondenza dell'appoggio di una putrella del solaio di copertura del fabbricato addossato. Altre lesioni murarie sono contigue a questa e dipendono principalmente dal degrado delle murature portanti degli edifici che nella torre si ammorsano. E' presente umidità di risalita principalmente sulla parete nord;
- I tiranti verticali e sono passanti nel solaio e collegati con una saldatura in sommità ai tiranti dell'ordine superiore si presentano allentati e richiedono una ri-tesatura.



- Le monofore ad est e ovest sono state chiuse con una muratura di mattoni pieni arretrata sia dal filo interno parete di circa 12-15 cm che esterno dal filo prospetto;
- Non si evidenziano lesioni a vista sulle pareti interne;
- Il solaio di chiusura superiore presenta travi in legno di castagno prive di segni di deperimento, non sono visibili imbarcamenti;
- La scala interna risulta nelle stesse condizioni rilevate al I° livello;
- Si rileva cospicua presenza di guano di colombo su tutte le superfici;

### **7.3 Analisi del 3°ordine (liv. m 9,40 a 13,60)**

- I tiranti verticali sono presenti in n°2 per ogni cantonale a vista; come al II ordine, si presentano allentati e richiedono la tesatura per riattivarne l'efficacia; sono collegati mediante tenditori ai tiranti verticali dell'ordine superiore; i tenditori sono disposti presso il calpestio e sono di agevole manipolazione;
- I tiranti orizzontali sono in n° 3 coppie nelle due direzioni ortogonali e si ipotizzano protetti da un tubo di diametro circa D40mm, piuttosto arrugginito;
- Le monofore a est, nord e ovest sono state murate con le stesse modalità del precedente ordine;
- Le travi in legno del solaio presentano macchie di umidità ma risultano in buone condizioni come pure il solaio nel suo complesso;
- La scala interna presenta l'ultima rampa di arrivo al livello superiore con elementi parzialmente arrugginiti da sottoporre ad intervento di ripristino delle superfici e pitturazione antiruggine;
- Si rileva ovunque la presenza di guano di colombo.

### **7.4 Analisi del 4°ordine (liv. m 13,60 a 22,90)**

- La muratura in mattoni pieni appare integra con alcune efflorescenze di umidità;
- I tiranti verticali sono presenti in n° 2 per ogni cantonale; i tenditori sono posizionati presso la sommità della muratura e bisogna ri-verificarne la tesatura;
- L'intelaiatura metallica porta campane è agganciata al solaio di calpestio e si presenta corrosa in alcuni punti;
- Il solaio di copertura coincide con la piastra in c.a. con foro ottagonale centrale (tamburo della cuspide) e presenta condizioni discrete;
- Le componenti in ferro della copertura (profili scatolari di base e costolatura, profili a "L" per gli irrigidimenti orizzontali in altezza) richiedono un trattamento anticorrosione quale manutenzione;
- La pannellatura lignea interna alla cuspide presenta tracce di umidità con alcuni pannelli leggermente deformati; occorre procedere alla verifica degli attacchi esterni della lamina di rivestimento per evitare penetrazione di acqua verso i componenti interni strutturali e tecnologici.

## 8. Interventi da realizzare

Da quanto illustrato in precedenza scaturisce un quadro dei lavori riconducibili a tre linee di interventi:

- Intervento "A": lavori STRUTTURALI INTERNI alla TORRE: il livello basamentale della torre è risultato sismicamente vulnerabile e si prevede un ampliamento del piano di appoggio delle fondazioni eseguito solo dall'interno.
- Intervento "B": lavori STRUTTURALI ESTERNI alla TORRE: sul lato nord della torre avendo riscontrato lesioni per danneggiamento da parte di edifici limitrofi poggianti su questo lato si vuole intervenire sul quadro fessurativo e riconfigurare una nuova orditura portante sia della copertura che del solaio interpiano, apponendo un giunto sismico nel punto di contatto tra la torre e questi edifici.
- OPERE COMPLEMENTARI e di FINITURA: in questo terzo gruppo sono ricompresi molteplici tipi di lavori che riguardano interventi conservativi e a completamento dei lavori strutturali. E' previsto il ripristino dell'impianto elettrico oggi non funzionante e che alimenta l'illuminazione della torre internamente ed esternamente.

Di seguito brevemente si riepilogano gli interventi che maggiormente connotano il progetto:

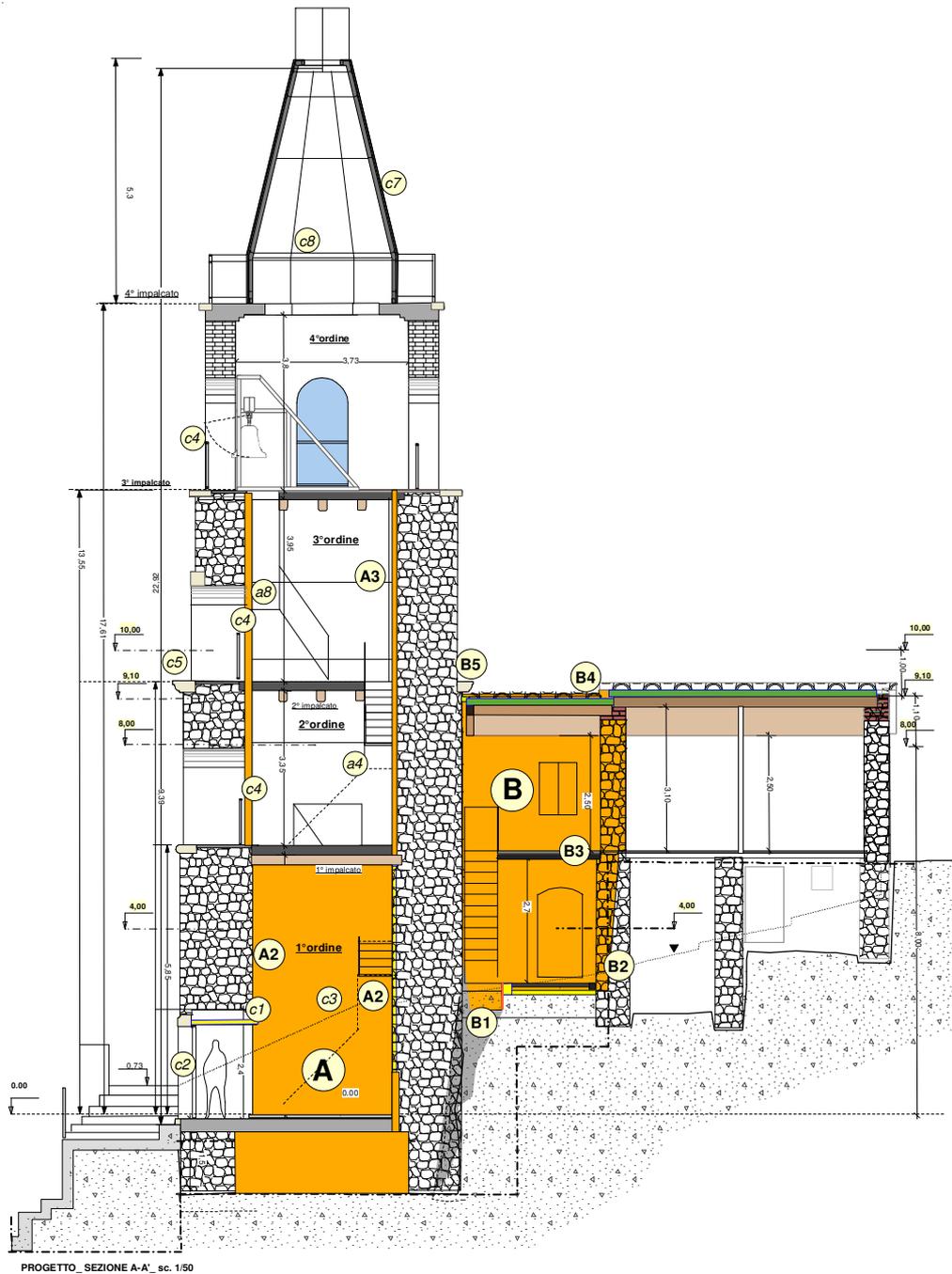
### 8.1 Opere strutturali lato interno torre

Il comportamento emerso in ambito di studio sismico indica una struttura con alcune carenze al piano di fondazione, l'analisi della portanza del terreno rivela infatti un certo superamento della pressione limite del terreno per effetto combinato dei carichi verticali e delle azioni sismiche agenti. Con ciò l'indirizzo progettuale si è diretto verso un ampliamento dell'impronta di fondazione così da garantire una distribuzione di sollecitazioni più diffusa riducendo la possibilità di raggiungere il carico limite del terreno. Collegata alla nuova platea di fondazione si prevede una nuova paretina armata che sostituisce quella attuale essendo questa molto degradata dalla corrosione e dalla friabilità della malta impiegata. L'azione progettuale preserva laddove è possibile i componenti esistenti con una loro manutenzione e potenziamento (tiranti, catene, paretine armate) si interverrà ex-novo localmente sul quadro fessurativo e sul risanamento dall'umidità delle murature controterra e non.

#### 8.1.1 Ampliamento dell'impronta di fondazione della torre

L'intervento fondale consiste nell'ampliamento dell'impronta di fondazione della torre mediante la realizzazione di una platea in c.a. sullo strato di maggiore consistenza del terreno e non potendo operare sul perimetro esterno della torre per vincoli fisici e di inaccessibilità l'intervento deve necessariamente svolgersi all'interno. Alle difficoltà operative dell'intervento, si associa positivamente il vantaggio di non produrre effetti visibili nel contesto. Tenuto conto delle ipotesi circa la profondità del piano di posa delle fondazioni (verosimilmente anche oltre -1.50 m rispetto al calpestio del piano terra). E' necessario

tener conto della scarsa accessibilità al cantiere con mezzi meccanici e permettere alle maestranze di poter operare in un ambito dalle dimensioni molto limitate: l'ambiente al pianoterra ha una superficie di circa 8 mq e sulla metà di questa si eleva la scala in ferro, l'intervento richiede un avanzamento di lavori progressivo e graduale, a partire dalla demolizione parziale della soletta armata costituente vincolo per le catene verticali esistenti che stabilizzano la torre, operando per gradi nel vuoto dello scavo per non generare disturbo statico alla muratura. Nella demolizione parziale della soletta armata di primo calpestio occorre avere cura di non tagliare le armature, rivoltandole e riagganciandole al termine dell'intervento in fondazione.



Img 16 Sezione: Individuazione degli interventi

### **8.1.2 Ripristino della paretina armata e consolidamento della muratura**

Collegata alla nuova platea di fondazione mediante ferri di acciaio inox di attesa si innesta una nuova paretina armata a tutta altezza e che arriva all'altezza del 1° impalcato a cui si solidarizza perimetralmente. Come si è già ampiamente illustrato nella relazione strutturale del progetto, previa rimozione a settori della paretina armata esistente che è molto degradata e previa spazzolatura e pulitura della stessa.

### **8.1.3 Manutenzione elementi metallici della torre**

I tiranti verticali presenti dal secondo ordine al quarto risultano allentati ed i capo-chiave dei tiranti orizzontali risultano a vista non aderenti alla parete, pertanto è necessario verificare il grado di serraggio dei tiranti orizzontali. Le parti metalliche più esposte agli agenti atmosferici della torre ossia la scala e la struttura intelaiata in ferro della cuspide presentano patine ossidative legate al fenomeno della corrosione.

## **8.2 Opere strutturali lato esterno torre**

La muratura portante della torre risulta danneggiata in più punti al lato nord, tenendo conto che siamo in zona sismica "1" l'obiettivo non è solo quello di riparare gli elementi che risultano pericolanti e/o danneggiati ma di migliorare il comportamento complessivo del sistema edilizio in cui è inserita la torre aumentandone la resistenza. A ridosso della torre ci sono infatti edifici abbandonati e molto dissestati che presentano solaio di copertura e solaio interpiano ammorsati al lato nord-est della torre e che indicano una muratura di qualità più scadente rispetto a quella della torre campanaria con fenomeni di espulsione del pietrame stonato. Le lesioni e i dissesti sono ascrivibili a molteplici fattori, scarsa resistenza a compressione, fenomeni dinamici sismici e/o a cedimenti in fondazione puntuali; la muratura presenta inoltre un diffuso problema di umidità da infiltrazioni di acque proveniente dalla copertura. Non si tratta di "isolare" la torre dal comparto edilizio in cui è inserita ma far cessare le cause che sono all'origine del quadro fessurativo riscontrato e si debbono pertanto eliminare gli ammorsamenti dovuti ai carichi concentrati sia della copertura che del solaio interpiano gravanti sulla torre. Mediante numerosi interventi di riparazione locale sia delle murature portanti che degli orizzontamenti si prevede quindi il rifacimento del tetto e di un piccolo solaio interpiano predisponendo orditure portanti diverse da quelle attuali e che possono gravare sulle stesse murature portanti degli edifici. Una possibile sequenza dei lavori lavori potrebbe essere la seguente:

- CONSOLIDAMENTO del paramento esterno della torre e di tutte le murature ad esso contigue previo rinsaldamento della muratura e ricomposizione di materiale con azioni puntuali di scuci e cucì e sarcitura delle lesioni mediante iniezioni di malta di tipo idraulico (calce e pozzolana) per migliorare le prestazioni di resistenza delle pareti verticali.

- Previa opera di PUNTELLAMENTO solai, demolizione dell'attuale copertura e realizzazione di cordoli perimetrali di supporto alla nuova copertura e Realizzazione di NUOVA COPERTURA alla stessa altezza e con la stessa tipologia di materiali (coppi e "romanelle" perimetrali); La nuova copertura si accosterà alla torre mediante un giunto di dilatazione brevettato dalla Joint System.
- Rifacimento SOLAIO ambiente a1 (contiguo alla torre) con scala di collegamento tra il piano terra ed il seminterrato, la scala funge da stacco ed intercapedine tra solaio e torre e permette la revisione e la stilatura di tutto il paramento murario della torre. Il nuovo solaio si appoggia ad una trave HEB da mm150, posta in parallelo alla parete della torre e da essa staccata di cm 80 (vuoto scala), sulla trave HEB si salderanno le travi IPE esistenti (reimpiego) e su questa orditura portante si va a conformare una casseratura a "perdere" con fogli di corten 60/10 atti a contenere un getto di impasto cementizio che conforma una pavimentazione a vista di cocciopesto battuto. Il corten è materiale versatile e sarà adoperato anche per la scala di collegamento tra i due livelli e per la balaustra.
- RESTAURO del PARAMENTO ESTERNO della PARETE NORD della TORRE: La parete nord del campanile sarà visibile per tutta la sua altezza e non avrà più elementi ammorsati in essa (salvo il giunto strutturale della Joint che sarà collocato solo a livello copertura occultato dal manto di coppi che lo affianca. La tessitura muraria laddove necessario sarà ripulita e la pietra a faccia vista ristilata. Rendere fruibile anche "visivamente" tutta la parete nord della torre si ritiene sia un corretto cambio di paradigma.

### **8.3 Opere complementari e di finitura**

- Le murature controterra del 1°ordine della torre presentano fenomeni di umidità dovuta probabilmente a due fattori concomitanti: Infiltrazioni dalle vicine case che sulla torre si ammorsano e le infiltrazioni provenienti dalla piccola stradina posta a nord e in cui si canalizzano le acque provenienti dalla strada in pendenza e da alcune pluviali di edifici vicini alla torre. Si ritiene che la nuova copertura, l'inversione di pendenza delle pluviali ed un trattamento superficiale delle murature non siano strumenti sufficienti a risolvere il problema dell'umidità della torre e pertanto si è ipotizzato l'uso di un APPARECCHIO CON TECNOLOGIA ELETTROFISICA con multifrequenza posto a monte della torre nella intercapedine.
- Le monofore della torre essendo aperte consentono agli uccelli e in particolare ai colombi un facile accesso e lo stazionamento, la massiccia presenza di strati di guano sulle campane, sulle scale e su quasi tutte le superfici implica l'ipotesi di conservare meglio queste superfici impedendo l'accesso ai volatili con L'APPOSIZIONE DI UNA RETE A MAGLIA IN ACCIAIO INOX DA STENDERE SU UN TELAIO DI COR-TEN DAL LATO INTERNO DELLE MONOFORE\_e con opportuna sagomatura in alto dove sono le campane. Altro dispositivo che assolve alla stessa

funzione e limiterebbe l'accumularsi di sedimenti portati dal vento sulle pavimentazioni potrebbe essere quello di collocare dietro i parapetti esistenti una lastra di plexiglass che si incassa nella monofora ed è pressappoco invisibile dall'esterno.

- LE PARTI METALLICHE più esposte agli agenti atmosferici della torre ossia la scala e la struttura intelaiata in ferro della cuspide presentano patine ossidative legate al fenomeno della corrosione e si prevede TRATTAMENTO ANTI-CORROSIONE E MANUTENZIONE ORDINARIA DI QUESTI COMPONENTI.
- Dall'attuale contatore enel installato sul muro perimetrale della chiesa si diparte un impianto elettrico che da molto tempo non funziona essendo andato in corto circuito e che ha un suo quadro generale nella cella della torre campanaria al pianoterra e da cui salgono le linee che facevano funzionare l'impianto di illuminazione e parte delle campane. Di questo impianto esistente, non funzionante e non a norma, si prevede il completo rifacimento in quanto la parete sulla quale si trova il quadro elettrico è oggetto di intervento di consolidamento. Per ciò che concerne la sola linea di illuminazione della torre, con NUOVI CORPI ILLUMINANTI A LED INTERNAMENTE ED ESTERNAMENTE, LE TUBAZIONI PER I CAVI SARANNO RIGIDE, DI COLORE SCURO, e le scatole saranno sufficientemente capienti per ogni eventuale derivazione.
- CONSOLIDAMENTO IMBOTTO MURARIO PORTA DI INGRESSO della torre campanaria e successivo recupero porta esistente con: 1) Smontaggio porta; 2) Sostituzione pannellatura esistente con doppio pannello in multistrato marino da rivestire con lamina in rame lavorata a sbalzo; 3) Rimontaggio porta con nuova pannellatura rivestita in rame. Le superfici da consolidare sono già incluse negli articoli NP 16 ed NP 17. La porta di ingresso alla torre è costituita da pannellature in legno degradate e corrose nella parte bassa riutilizzando il telaio metallico esistente apporre su NUOVO SUPPORTO UN RIVESTIMENTO IN LAMINA METALLICA IN RAME con una lavorazione affine a quanto già realizzato per la vicina porta della chiesa di S. Martino.
- REALIZZAZIONE DI SISTEMA ANTINTRUSIONE COLOMBI DELLE MONOFORE Schermatura monofora balaustra in plexiglass
- RECUPERO DEI MARCAPIANI IN PIETRA CALCAREA LOCALE: Eliminazione della vegetazione infestante che procura deterioramento e lesione dei marcapian in pietra. Ricomposizione dei marcapian lesionati con pietra locale.
- MANUTENZIONE DELLA SCALA INTERNA IN FERRO Eventuale sostituzione di elementi corrosi - Pulizia e trattamento anticorrosione
- MANUTENZIONE COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO DELLE CUSPIDE Pulizia e trattamento anticorrosivo componenti in acciaio - Revisione giunti della lamina esterna di protezione per impedire la percolazione di pioggia internamente

- REALIZZAZIONE DI BALAUSTRAS DI PROTEZIONE SUL TAMBURO IN C.A. DELLA CUSPIDE Lato interno

## 9. RIEPILOGO e SINTESI degli IMPORTI di PROGETTO

Mediante computo metrico estimativo (elab. D.01) si è pervenuti al quadro generale dei lavori da porre a base d'appalto e il cui riepilogo è qui sintetizzato:

Descrizione fasi di lavorazioni		importo
<b>FASE 1 - ACCANTIERAMENTO</b>		€ 29.481,08
<b>FASE 2 - OPERE STRUTTURALI TORRE</b>		€ 146.918,92
2.1 DEMOLIZIONI E SCAVI	€ 3.024,91	
2.2 OPERE IN FONDAZIONE	€ 28.622,50	
2.3 OPERE STRUTTURALI 1° ORDINE	€ 102.962,37	
2.4 OPERE STRUTTURALI 2° ORDINE	€ 5.152,23	
2.5 OPERE STRUTTURALI 3° ORDINE	€ 4.453,40	
2.6 OPERE STRUTTURALI 4° ORDINE	€ 204,21	
2.7 OPERE SU CUSPIDE	€ 2.499,30	
<b>FASE 3 - OPERE COMPLEMENTARI TORRE</b>		€ 43.057,95
<b>FASE 4 - REVISIONE IMPIANTI TORRE</b>		€ 15.672,99
<b>FASE 5 - ACCANTIERAMENTO FABBRICATI ADIACENTI</b>		€ 7.645,74
<b>FASE 6 - OPERE STRUTTURALI SU FABBRICATI ADIACENTI</b>		€ 159.271,41
<b>FASE 7 - FINITURE FABBRICATI ADIACENTI</b>		€ 4.080,35
<b>FASE 8 - MOVIMENTAZIONE CARICHI E TRASPORTI A RIFIUTO</b>		€ 3.759,19
<b>FASE 9 - SMANTELLAMENTO CANTIERE</b>		€ 112,37
	<b>TOTALE</b>	<b>€ 410.000,04</b>

CAPITOLO dei Lavori	IMPORTO
<b>1 AMPLIAMENTO DELL'IMPRONTA DI FONDAZIONE DELLA TORRE</b>	€ 31.102,14
<b>2 OPERE STRUTTURALI LATO INTERNO TORRE</b>	€ 119.575,97
<b>3 OPERE STRUTTURALI LATO ESTERNO TORRE</b>	€ 163.351,76
<b>4 OPERE COMPLEMENTARI E DI FINITURA</b>	€ 58.730,94
<b>TOT. Lavori</b>	<b>€ 372.760,81</b>
<b>1 ONERI DI SICUREZZA</b>	€ 39.714,47
<b>TOTALE</b>	<b>€ 410.000,00</b>

## 10. Quadro economico del progetto esecutivo

Per le voci di spesa che formano il quadro tecnico economico dell'intervento si rimanda all'elenco elaborati rev.01 (aprile 2025)

## 11.Elenco elaborati

Il progetto esecutivo è costituito dai seguenti elaborati:

Committente: ARCIDIOCESI di S. Angelo dei Lombardi - Conza - Nusco – Bisaccia

Comune di Cairano (Av)

Lavori di : Messa in sicurezza sismica della TORRE CIVICA correlata alla CHIESA di San MARTINO in Cairano (Av)“

n.	sigla elab.	elenco elaborati del PROGETTO ESECUTIVO rev. Aprile 2025	formato e scale
1)	A.rev 01	Relazione generale	A4
	<b>B.</b>	<b>Relazioni tecniche e relazioni specialistiche:</b>	
2)	B.01	Relazione geologica e Fascicolo delle indagini geologiche e sui materiali;	A4
3)	B.02	Relazione tecnica impianto elettrico_Verifica illuminotecnica_schede materiali;	A4/A3
4)	B.03_rev 01	Relazione tecnica opere strutturali ante e post operam con integrazioni;	A4
5)	B.04	Relazione geotecnica e sulle fondazioni ante e post operam;	A4
6)	B.05	Relazione di calcolo e tabulati di calcolo ante e post operam;	A4
7)	B.06	Giudizio motivato di accettabilità dei risultati _Relazione di sintesi ai sensi del cap.10.2 NTC 2018;	A4
8)	B.07	Relazione sui materiali.	A4
	<b>C.</b>	<b>Elaborati grafici:</b>	
9)	C.01	Inquadramento territoriale; Cartografia e foto; contesto urbano;	A1 sc.varie
10)	C.02	RILIEVI_Analisi dello stato di fatto_Doc. fotografica comparto urbano_ Prospetti e Sezione B-B';	A1: sc. 1/100
11)	C.03	RILIEVI_Analisi dello stato di fatto_Doc. fotografica interno/esterno torre_Piante e Sezione A-A';	A1: sc. 1/100
12)	C.04	PROGETTO_Tavola di RIEPILOGO interventi da realizzare;Piante - Sezione A-A';	A1: sc. 1/100_1/50
13)	C.05	PROGETTO_Interventi interni alla torre_Progetto PLATEA_Paretina armata- e sez. lato nord;	A1: sc. 1/50_1/20
14)	C.06	PROGETTO_PARETE NORD della TORRE;Part. Costrut. Piante e Sezione dei Livelli: B1-B2-B3;	A1: sc. 1/50-1/25
15)	C.07	PROGETTO_Lavori strutturali esterni alla Torre_Part. Costrut_Lavori complementari e di finitura;	A1: sc. 1/25_1/15
16)	C.08	RAFFRONTO Stato di FATTO-PROGETTO_Piante Sezioni e prospetti;	A1: sc. 1/50_1/20
17)	C.09	PROGETTO_impianto elettrico_collocazione apparecchi_Schema unifilare_Quadro elettrico;	A1: sc. 1/100_e vv.
18)	C.10	Tavola di Pianificazione della SICUREZZA_Layout di cantiere.	A1: sc. 1/200_e vv.
	<b>D.</b>	<b>Elaborati economici:</b>	
19)	D.01	Computo metrico estimativo;	A4
20)	D.02	Elenco prezzi unitari;	A4
21)	D.03	Analisi Prezzi (NP) con alcune schede prodotti;	A4
22)	D.04_rev 01	Quadro economico dell'intervento	A4
	<b>E.</b>	<b>Piano di sicurezza e di coordinamento:</b>	
23)	E.01_rev 01	Piano di Sicurezza e di Coordinamento lavori (PSC);	A4
24)	E.02	Computo estimativo per attuazione PSC con elenco prezzi e NP;	A4
25)	E.03	Costo sicurezza incluso nei prezzi unitari (D.02).	A4
	<b>F.</b>	<b>Cronoprogramma e incidenza manodopera:</b>	
26)	F.01_rev 01	Cronoprogramma dei lavori;	A4/A2
27)	F.02_rev 01	Quadro incidenza manodopera.	A4
	<b>G.</b>	<b>Elaborati amministrativi</b>	
28)	G.01_rev 01	Schema di contratto da ing. Chirico	A4
29)	G.02_rev 01	Capitolato speciale d'appalto	A4
30)	<b>H.</b>	<b>Piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti</b>	A4/A3
31)	<b>I.</b>	<b>Relazione sui criteri d'nsn e valutazione di conformità</b>	A4
32)	<b>L.</b>	<b>Fascicolo caratteristiche dell'opera, allegato XVI, D. Lgs 81/2008</b>	A4
33)	<b>M.</b>	<b>Scheda sinottica dell'intervento PNRR - M1 C3 - Investimento 2.4</b>	A4
	<b>N.</b>	<b>Elaborati di verifica del progetto esecutivo:</b>	
34)	N.01	Rapporto di verifica intermedia del progetto esecutivo: osservazioni e risposte sintetiche	A4
35)	N.02	Relazione integrativa con RISPOSTE in dettaglio alle OSSERVAZIONI contenute dal "Rapporto di Verifica del Progetto Esecutivo"	A4

## 12-Conclusioni

Per la Torre Civica di Cairano con il presente progetto si è delineato un quadro di interventi strutturali e conservativi atti a preservarla al meglio nel futuro, la messa in sicurezza sismica si sostanzia in tre linee di intervento: 1) Ampliamento del piano fondale della torre e contestuale consolidamento del paramento murario interno al primo ordine; 2) Eliminazione di interferenze strutturali di corpi edilizi degradati che gravano esternamente sulla torre con l'apposizione di giunti nelle nuove coperture e contestuale risanamento strutturale e architettonico del lato a monte della torre; 3) Risoluzione di varie deficienze conservative ed impiantistiche di elementi singoli della torre con interventi che sono da ritenersi complementari ai precedenti punti.

Il progetto esecutivo è stato autorizzato con nota *MIC - prot. MIC\_SS - PNRR\_U06 17/03/2025 0007590-P (Parere endoprocedimentale ai sensi dell'art. 21 del D.Lgs 42/2004 - prot. SABAP-SA\_U019 prot. n. 0006254-P del 14/03/2025)*. In riscontro al "Rapporto intermedio di verifica del progetto esecutivo" (art. 42 DLg 36/2023) la Scrivente ha dovuto di recente redigere l'elaborato suppletivo siglato N.02 dove sono contenute le risposte alle osservazioni avanzate ed ha aggiornato alcuni elaborati, in particolare l'elab. B.03.

L'elenco della documentazione che costituisce il progetto esecutivo è stato pertanto aggiornato in seguito alla "Verifica" e si evidenzia anche che, per la stretta tempistica di rendicontazione prevista dai progetti finanziati dal PNRR, la Committenza ha ritenuto opportuno di prevedere per l'esecuzione dell'opera tempi di esecuzione più celeri, passando da 182 gg (progetto dicembre 2024) a 160 gg (progetto aprile 2025) con la revisione del cronoprogramma e di tutti gli atti conseguenti.

aprile 2025

Arch. Lucrezia V. RICCIARDI