

# Tra numero e ragione: la misura nel rilievo della chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli

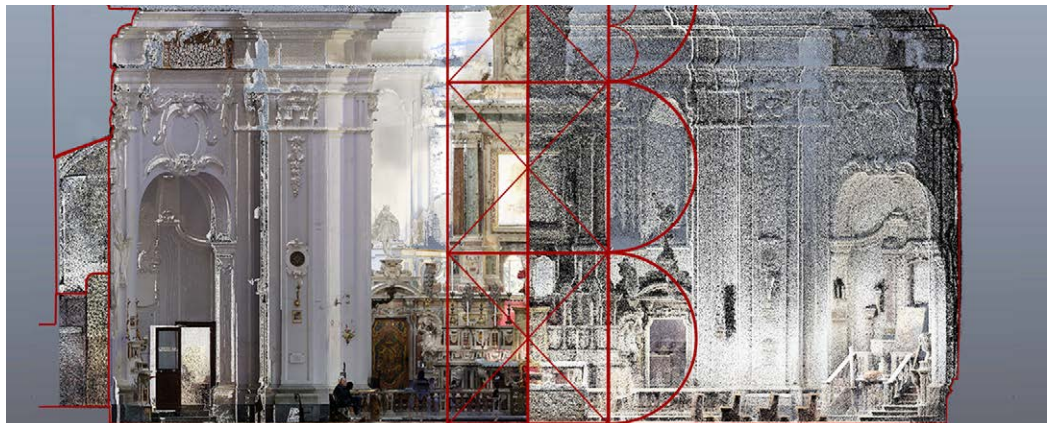
Antonella di Luggo  
 Federica Itri  
 Arianna Lo Pilato  
 Daniela Palomba  
 Laura Simona Pappalardo  
 Simona Scandurra

## *Abstract*

Il contributo intende analizzare il ruolo fondamentale della misura nella costruzione e nella lettura dello spazio architettonico, sottolineando come essa costituisca non solo un valore numerico, ma anche una chiave di comprensione delle relazioni tra l'insieme e le parti e dunque un dispositivo teorico/operativo per la rappresentazione del reale. Attraverso un rilievo multisensore e multiscalare e attraverso la successiva analisi grafica del caso studio individuato nella chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli, il gruppo di lavoro ha inteso comprendere la misura che regola l'articolazione della composizione di insieme, determinando relazioni armoniche e specifiche relazioni tra le parti.

## *Parole chiave*

misura, proporzione, documentazione digitale, rilievo, rappresentazione



Rilievo e analisi grafica  
 della tribuna della  
 chiesa di Santa Maria di  
 Costantinopoli a Napoli.  
 Elaborazione degli autori.

## Introduzione

Il tema della misura assume un ruolo centrale nelle discipline della Rappresentazione, non solo quale dispositivo teorico/operativo per la rilettura dell'architettura costruita, ma anche quale mezzo fondamentale per la sua prefigurazione e realizzazione.

La misura è strumento di confronto che, nell'ambito di un preliminare processo di riconoscimento ontologico, implica l'individuazione dell'entità delle cose e la successiva catalogazione, per poi assumere che la misura stessa possa essere abbandonata nell'attribuzione di qualità senza misura a ciò che è stato misurato [Baculo 1989].

Accanto alla sua definizione rigorosa quale valore numerico attribuito a una grandezza [1], il suo senso figurato apre significativi orizzonti di riflessione. In un contesto più ampio, infatti, il termine implica una pluralità di rimandi: misura è proporzione, regola, norma, canone, ma ancora misura è musica, è danza, proporzione.

Nello specifico disciplinare, la misura è disegno, è rilievo, è costruzione perché la misura governa l'architettura, ne costituisce il fondamento, nel suo duplice significato di numero e di regola, in quanto rimanda sia ad un concetto numerico dimensionale, sia a qualità non misurabili di ordine normativo, ascrivibili a rapporti e modularità, rinvenibili nella Storia in proporzioni armoniche e canoni matematicamente calcolati e fermati nell'equilibrio che le forme dell'architettura hanno assunto nel tempo.

In tal senso, il valore di numero e di regola, o più specificamente della ragione, propri della nozione di misura, hanno assunto in modo congiunto un ruolo fondamentale nel divenire della Storia, dove le forme della poiesis sono venute a definirsi nel segno di codici rigorosi, attraverso una fenomenologia di regole e stili [2].

## La misura quale strumento di lettura del reale

Appare opportuno riflettere sulla misura nello specifico della disciplina del Rilievo, dove la misura disegna linee nello spazio e nei modi dell'architettura, servendosi di regole e dimensioni ascrivibili a più sistemi di lettura e a quel "metro" complesso e oscillante che coincide col nostro stesso ragionare e che nel sistematizzare le cose ci consente di conoscerle. In tale ambito, la misura assume un ruolo fondamentale quale termine medio tra realtà e rappresentazione e quale dispositivo teorico/operativo attraverso cui avviene la trasposizione di senso tra il mondo fisico e la sua riproposizione in un modello grafico comprensibile e manipolabile. La misura individua, dunque, l'intervallo entro cui l'appropriazione dell'architettura e delle sue parti è possibile con un'operazione apparentemente pratica, ma di ampio contenuto teorico, attraverso cui vengono a palesarsi compresenze armoniche e proporzionali, consentendo di accogliere più dimensioni e non solo quantitative.

La misura scandisce e regola lo spazio, discretizza il continuum del reale in parti dotate di significato, implicitamente attribuendo identità che si esprimono in virtù del loro corrispondente numerico.

In particolare, attraverso l'uso di strumenti di rilievo tradizionali, la misura percorre l'architettura, ne decodifica il senso, diventa espressione della materia, fa parlare la forma nella sua riduzione al piano bidimensionale e, in una diretta corrispondenza nella rappresentazione in proiezione ortogonale, disegna i singoli elementi. Diversamente, le acquisizioni digitali restituiscono nuvole di punti in modelli tridimensionali acritici, rendendo evidente un sostanziale mutamento culturale che ha portato la fase di acquisizione, dalla dimensione lineare e consapevole della misura, alla produzione di modelli privi del necessario fondamento ontologico e di riconoscibilità del significato delle parti che lo costituiscono. In tale ambito, la misura assume un senso di autoreferenzialità ascrivibile alla nuvola, che si esprime in termini di risoluzione e non costituisce più un tramite con la realtà da cui prende spunto. La realtà si trasferisce nel macrocosmo digitale producendo un reale virtualmente conoscibile, che solo attraverso la sua manipolazione e la sua rappresentazione diventa intelligibile. È necessario, pertanto, a partire dai prodotti digitali che derivano dalla nuvola, tracciare linee per ritrovare la misura e per ristabilire un legame con ciò che lo strumento inconsapevolmente cattura.

L'utilizzo di tecnologie avanzate, infatti, agevola le fasi di ripresa dei dati nel rilievo, ma non restituisce conoscenza se non attraverso un processo di rielaborazione grafica e mentale di ciò che è stato rilevato. E neanche i processi dei sistemi di AI di riconoscimento dell'architettura e delle sue parti potranno, per ora, sostituirsi all'esperienza che necessariamente deve attraversare ogni rilevatore ai fini di una comprensione che non si limiti all'apparenza delle cose. È in tale contesto di riflessioni che si colloca la ricerca che viene presentata in questo contributo e che costituisce un primo esito di una attività condotta dal gruppo di lavoro che ha curato questo stesso testo, che riguarda il rilievo della chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli.

Si tratta di una ricerca tuttora in corso che si inserisce all'interno di uno studio di più ampio respiro sul patrimonio architettonico a carattere religioso della città di Napoli [3] e che ha come obiettivo quello di documentare episodi di grandissimo interesse, non solo nell'ottica di predisporre documentazioni digitali aggiornate, ma anche in vista di un rinnovato approccio culturale, basato su letture critiche inedite e forme di comunicazione contemporanee, su analisi e rielaborazioni che, a partire da rilievi digitali e attraverso la successiva e più delicata fase di rappresentazione, possano restituire la misura delle qualità dell'oggetto di studio.

#### Misura e numero: le acquisizioni digitali della Chiesa di Santa Maria di Costantinopoli

All'interno del ricco patrimonio architettonico a carattere religioso presente nella città di Napoli si colloca la chiesa di Santa Maria di Costantinopoli [4], oggetto di questo studio. La chiesa è situata su via Costantinopoli, in corrispondenza dell'originaria porta di Costantinopoli, lungo un percorso storico di primaria importanza per la città, fino a quando, con gli interventi di fine '800 e con la realizzazione della Galleria Principe di Napoli e del quartiere Museo, la strada ha assunto un ruolo secondario.

Lo spazio interno della chiesa è disegnato da una navata unica, scandita da cappelle laterali e coperta da un prezioso soffitto cassettonato. L'aula termina con un'abside poligonale che incornicia lo scenografico altare a doppio ordine di Cosimo Fanzago [5] che fornisce un fondatale prospettico alla composizione di insieme (fig. 1).

La ricerca ha consentito di ragionare sulla misura del manufatto dalla scala architettonica fino alla scala del particolare e del dettaglio, mettendo in luce la sequenzialità dell'apparato metrico. Le acquisizioni sono state condotte dal gruppo di ricerca impiegando strumentazioni e metodologie diverse, nell'ottica di raccogliere dati da declinare in letture ed analisi con più livelli di approfondimento.

In particolare, è stato utilizzato un sistema di scansione mobile che sfrutta la tecnologia SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) e che ha consentito di costruire in tempi



Fig. 1. L'aula e il ricco altare maggiore di Santa Maria di Costantinopoli. Elaborazione degli autori.

rapidi un modello point cloud del sistema architettonico complessivo, utile a disvelare l'articolazione volumetrica degli spazi [6].

Per il caso in esame si è deciso di effettuare l'acquisizione con un unico loop chiuso, al fine di ottenere una nuvola di punti complessivamente coerente [7]. Il percorso dello SLAM ha avuto inizio nella navata per continuare nel coro e nella sagrestia. È poi proseguito nei corpi scala e nei corridoi di servizio, giungendo fino all'estradosso calpestabile delle coperture e della cupola, consentendo di ottenere un rilievo completo degli spessori murari e dei solai, delle scale e degli spazi secondari annessi (Fig.2).

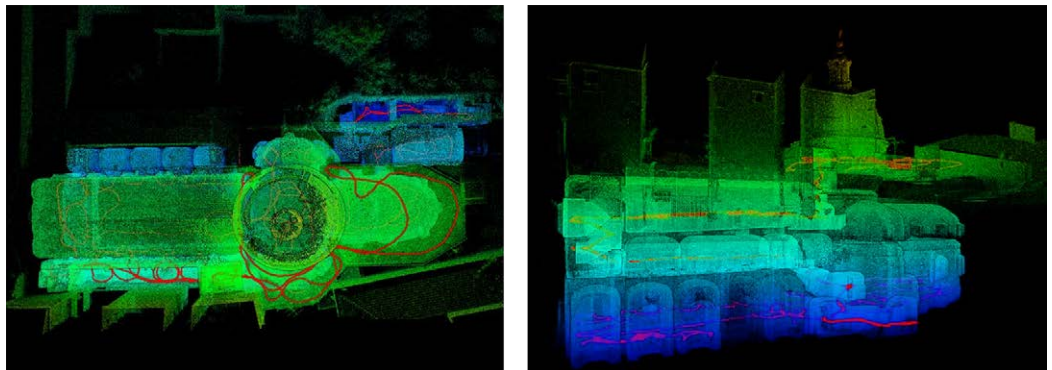


Fig. 2. Il percorso di acquisizione e la nuvola di punti SLAM. Elaborazione degli autori.

La portata particolarmente ampia del laser (circa 100 metri) ha consentito al raggio, durante le fasi di acquisizione in copertura, di filtrare attraverso le finestre del tamburo, permettendo così di restituire il profilo di sezione della cupola (Fig.3), conseguendo un risultato che sarebbe stato altrimenti impossibile da ottenere dall'interno, per la presenza di una rete di protezione posta alla quota di imposta del tamburo.

È stato inoltre effettuato un rilievo laser scanner [8] che, attraverso stazioni successive, ha consentito un'analisi di maggior dettaglio di alcuni ambienti della chiesa. Mediante acquisizioni ad una risoluzione maggiore rispetto a quella del dato SLAM, è stato possibile leggere il dettaglio degli elementi decorativi e in particolare le cornici modanate che caratterizzano lo spazio interno (Fig.4).

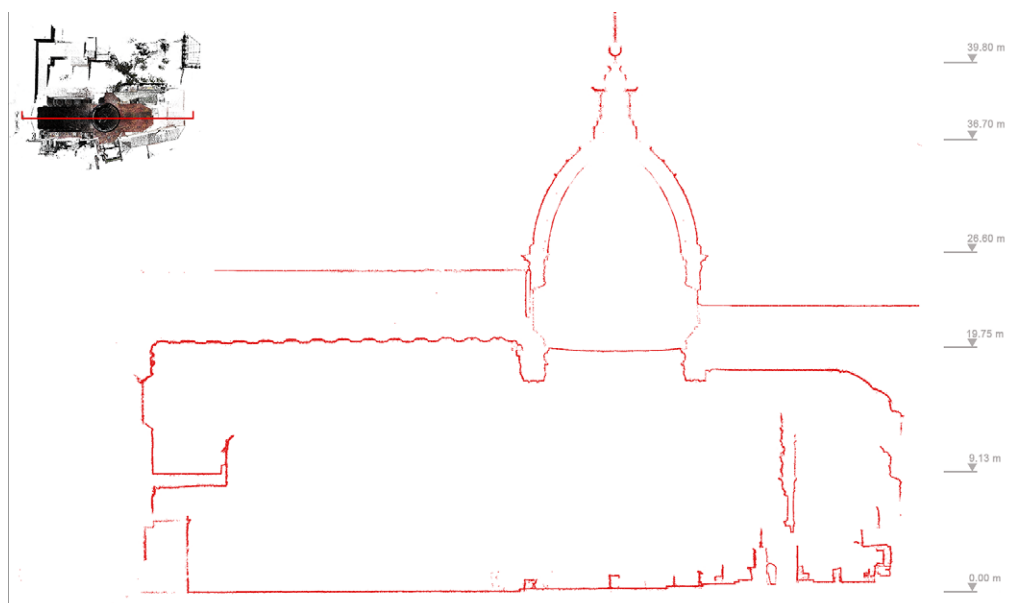


Fig. 3. Sezione longitudinale della nuvola di punti e lettura del profilo di sezione della cupola. Elaborazione degli autori.

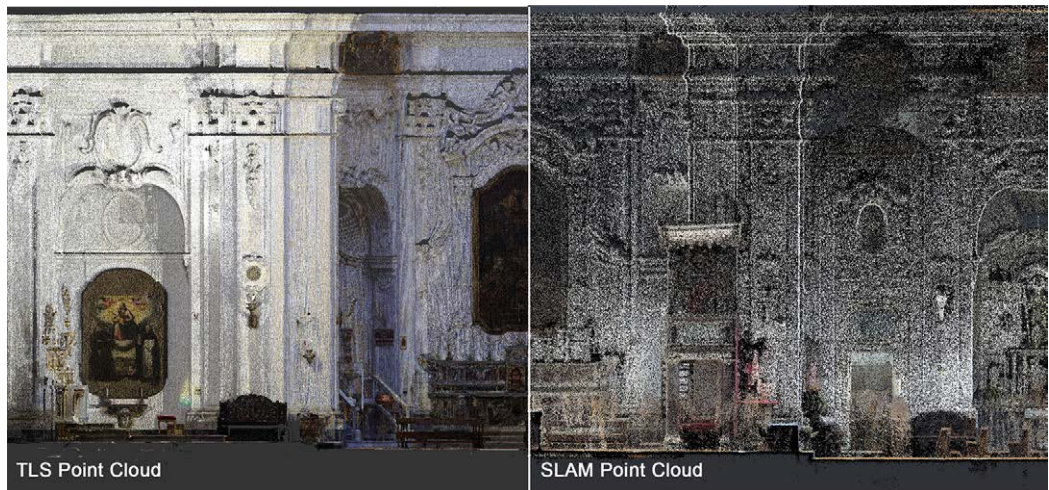


Fig. 4. Nuvola di punti  
 TLS e SLAM a confronto.  
 Elaborazione degli autori.

Le nuvole di punti ottenute sono state integrate in unico sistema e, attraverso la loro manipolazione, sono stati elaborati prodotti digitali che hanno consentito di poter lavorare al ridisegno dei dati (Fig.5-6), indagando, al di là del metro, la misura della qualità degli spazi nel rapporto tra l'insieme e il dettaglio, risalendo implicitamente alla prefigurazione delle matrici del sistema compositivo.

Per lo studio dell'altare maggiore è stata effettuata un'acquisizione fotogrammetrica [9] al fine di ottenere un risultato fotorealistico utile alla caratterizzazione materica e dello stato di conservazione. L'acquisizione ha riguardato entrambi i fronti dell'altare (quello orientato verso la navata e quello verso il coro). Un'attenzione particolare è stata dedicata al sistema del tabernacolo con la portella d'argento. La diversità di materiale tra la struttura dell'altare e la portella in argento dorato - particolarmente riflettente - ha richiesto una fase separata di acquisizione del set fotografico. Al fine di ridurre al minimo il riflesso dell'ambiente circostante sul metallo, si è deciso di isolare l'elemento attraverso l'impiego di teli e, per evitare eventuali interferenze durante le fasi di elaborazione, le riprese fotografiche sono state eseguite molto vicine all'oggetto. Tale procedura ha permesso di preservare la fedeltà dei dettagli, particolarmente importanti nella comprensione dell'arte sacra.

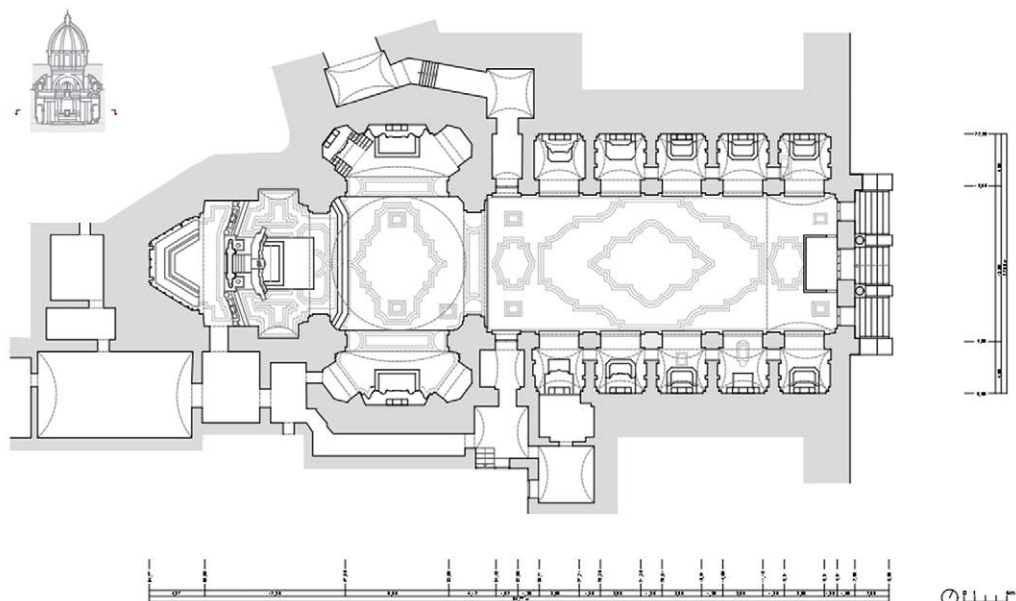
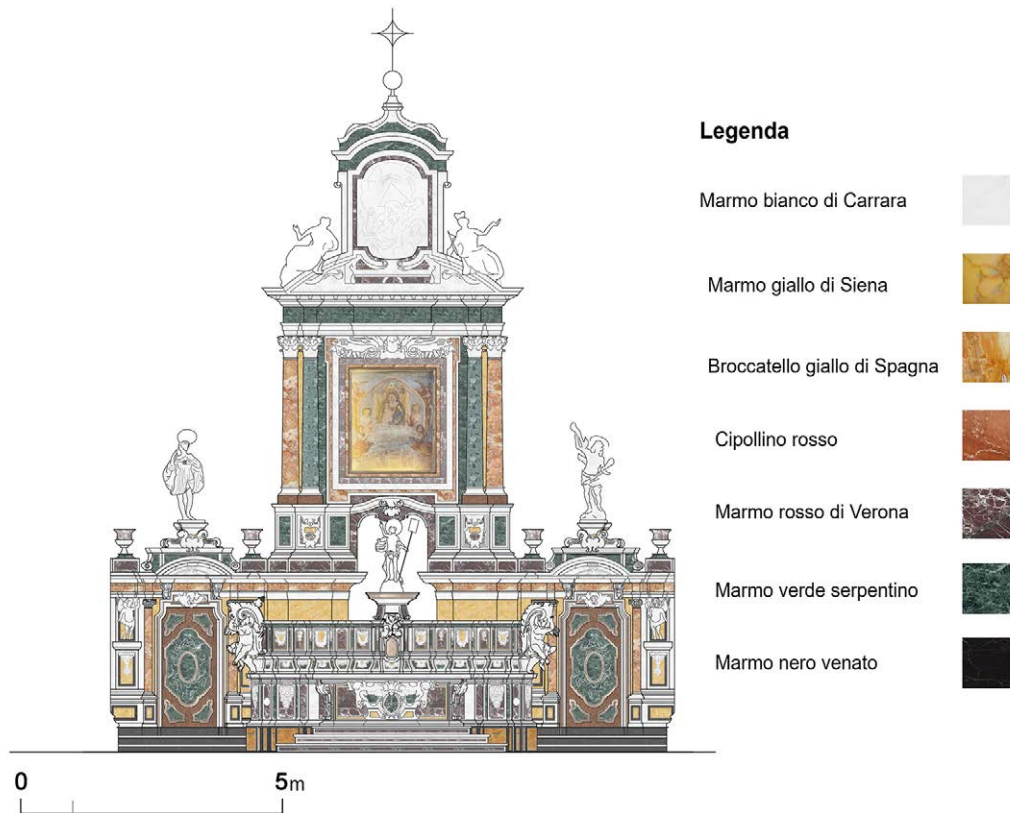


Fig. 5. Restituzione grafica in pianta di Santa Maria di Costantinopoli.  
 Elaborazione degli autori.

Fig. 6. Restituzione grafica e caratterizzazione materica dell'altare maggiore di Santa Maria di Costantinopoli. Elaborazione degli autori.



### La misura come regola: analisi grafiche dello spazio architettonico

L'analisi grafica della chiesa ha messo in evidenza, attraverso il ridisegno delle geometrie sottese alla forma dell'architettura, i rapporti spaziali e le relazioni formali che sussistono tra gli elementi compositivi.

In particolare, nella ricerca delle matrici compositive, è stato possibile individuare attraverso il disegno e a partire dai tracciati geometrici degli interassi degli elementi portanti del transetto, un modulo rettangolare (ABCD), le cui proporzioni sono riconducibili a quelle auree e la cui altezza è coincidente con la larghezza della navata centrale. Il modulo individuato si ripete per ulteriori due volte nella lunghezza complessiva della chiesa, dall'abside al sagrato. Scomponendo il rettangolo in tre parti lungo il lato minore, si è individuato un modulo a di misura pari a 4,50 m che regola tutti i rapporti tra le parti della chiesa, ripetendosi cinque volte nella larghezza totale (comprese le cappelle laterali). In senso longitudinale, lo sviluppo delle cappelle conta ancora cinque moduli a intervallati da una distanza b pari a un quinto di a (Fig.7). Lo stesso schema modulare si presenta in alzato, dove il modulo si ripete due volte per raggiungere il piano di calpestio del matroneo, due volte per raggiungere l'imposta del tamburo, 4 volte nel tamburo e nella cupola e ancora una volta nel lanternino, per un'altezza complessiva della chiesa pari a 9 volte a (Fig.8).

Anche la grandiosa macchina dell'altare Fanzaghiano si riferisce al modulo a e ad un suo sotto modulo  $c = a/3$ , con il quale si rapporta la larghezza (Fig.9).

In considerazione, inoltre, della data di fondazione della chiesa che risale al 1570, le principali misure sono state esplicitate in palmi napoletani, unità che non è da escludersi sia stata utilizzata in fase di realizzazione [10].

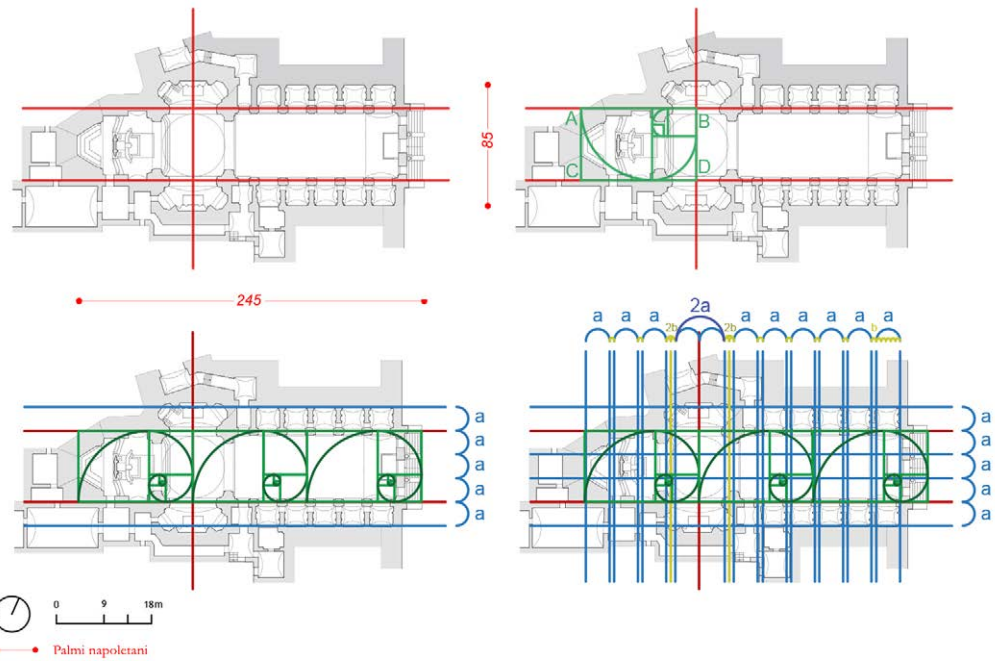


Fig. 7. Individuazione del modulo  $a$  e analisi dei rapporti proporzionali in pianta. Elaborazione degli autori.

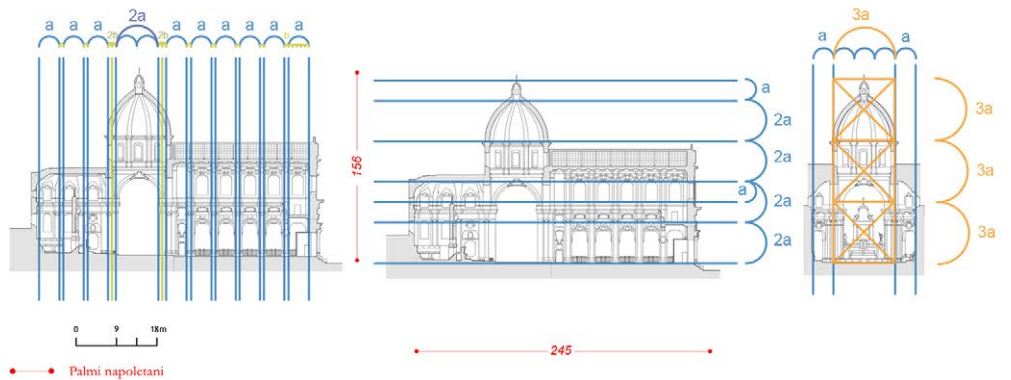


Fig. 8. Analisi delle proporzioni negli alzati della chiesa. Elaborazione degli autori.



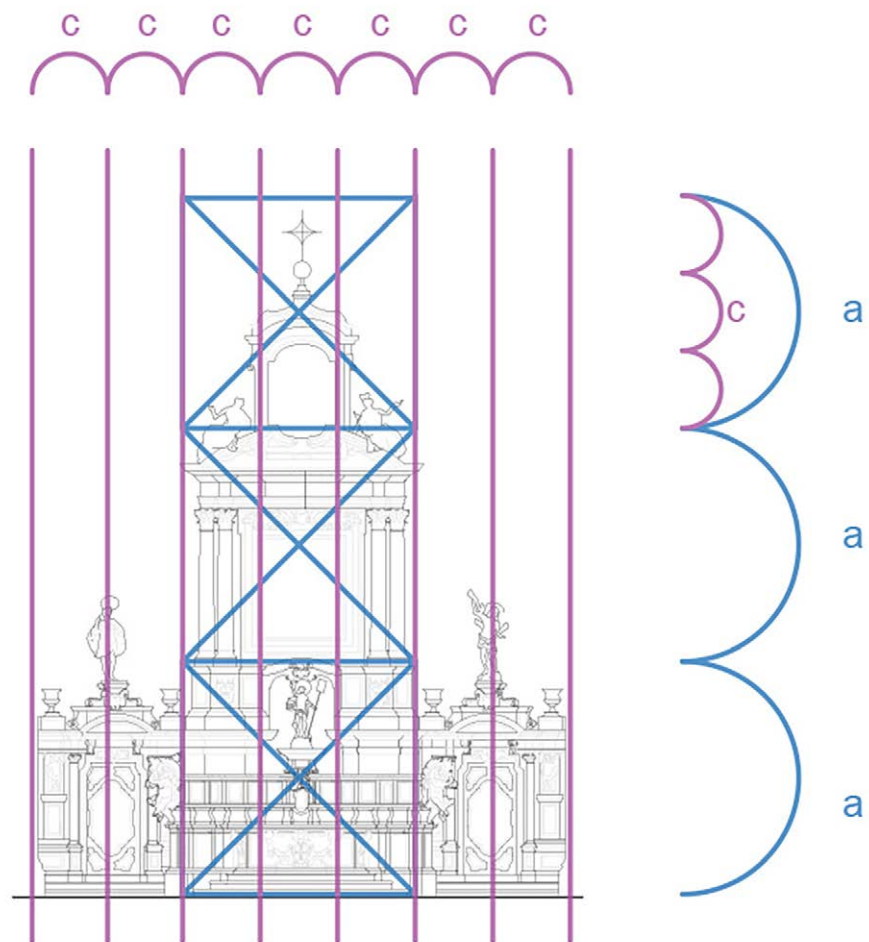
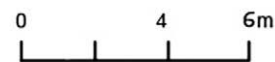


Fig. 9. Analisi delle proporzioni dell'altare maggiore. Elaborazione degli autori.



## Conclusioni

Attraverso il rilievo e la successiva fase di elaborazione finalizzata all'analisi grafica e all'interpretazione del dato, è stato possibile pervenire ad una conoscenza dell'architettura non solo dal punto di vista metrico/dimensionale, ma soprattutto delle relazioni che sussistono tra l'insieme e le parti che la compongono, comprendendo così le ragioni della sua composizione e articolazione spaziale.

La misura, dunque, nella sua duplice accezione di numero e di regola si è configurata inizialmente quale pre-testo, inteso come impalcato metrico esito del rilievo e successivamente come canone normativo rinvenibile nella lettura critica che il disegno ha operato, consentendo in tal modo di comprendere e rendere esplicite le qualità, i valori e le proporzioni dello spazio architettonico (Fig. 10).



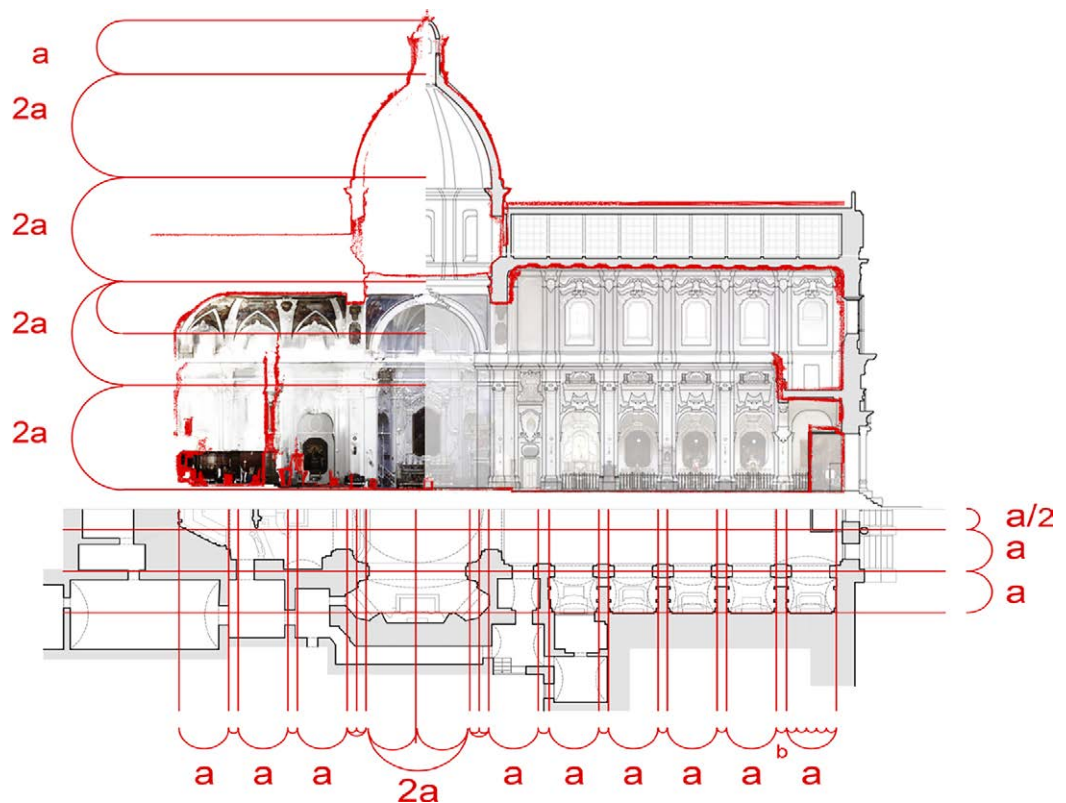


Fig. 10. Sintesi delle analisi condotte sulla chiesa di Santa Maria di Costantinopoli. Elaborazione degli autori.

#### Crediti

Hanno collaborato alla ricerca: Maria Caterina Odelanti per la restituzione grafica dei dati nell'ambito del tirocinio formativo presso il laboratorio TIR\_Lab e Maria Ottaiano per il rilievo e lo studio dell'altare maggiore, nell'ambito della tesi di laurea in Scienze dell'Architettura. Le autrici ringraziano il Parroco della Chiesa di Santa Maria di Costantinopoli, Don Orlando Barba e l'Associazione Aenea che ha sede nella stessa chiesa per la disponibilità mostrata durante le diverse fasi di rilievo. Ringraziano inoltre la Microgeo per aver messo a disposizione della ricerca la strumentazione SLAM.

#### Note

[1] Misura: Il valore numerico pari al rapporto tra una grandezza e un'altra a essa omogenea, assunta convenzionalmente come unità, Enciclopedia Treccani.

[2] A tal proposito, la trattatistica storica ha indagato le leggi sull'armonia e sulla divina proporzione dove la misura diventa canone, mettendo insieme una solida apparecchiatura di regole proprie del mondo dell'invenzione che ama tutelarsi entro enunciati che consentono di fare e parlare di architettura. Si rimanda pertanto all'ampia letteratura sul tema, citando in questa sede alcune opere quali fondamento delle speculazioni teoriche sull'argomento: Marco Vitruvio Pollione, *De Architectura*; Francesco di Giorgio Martini, *Trattato di architettura civile e militare*, 1470; Luca Pacioli, *De divina proportione*, 1509; Albrecht Dürer, *Vier Bücher von menschlicher Proportion*, 1528; Leon Battista Alberti, *De re aedificatoria libri decem*, 1541; Leon Battista Alberti, *I dieci libri de l'architettura*, 1546; Sebastiano Serlio, *I Sette libri dell'architettura*, 1537-1575; Jacopo Barozzi da Vignola, *Regola delli cinque ordini d'architettura*, 1562; Andrea Palladio, *I quattro libri dell'architettura*, 1570.

[3] Alabiso, A. C., Campi, M. e di Luggo, A., 2016.

[4] Per la storia della chiesa si rimanda a Ambrasi, D., 1976.

[5] Scultore e architetto, tra i principali protagonisti del Seicento napoletano, autore di numerose opere e altari nelle chiese di Napoli. Tra questi si segnalano gli altari maggiori della Chiesa di Santa Maria degli Angeli alle Croci e Santa Maria la Nova che presentano la stessa tipologia di macchina d'altare di Santa Maria di Costantinopoli, anche in questi casi inquadrata tra due porte che conducono al coro.

[6] Lo strumento utilizzato, uno Zeb Horizon RT GeoSlam, si è infatti rivelato utile per l'acquisizione delle parti in cui la tecnologia statica avrebbe comportato tempi lunghi di lavoro in situ o scarsa resa del dato per la visibilità limitata a postazioni fisse. Sono un esempio i corpi scala e i passaggi particolarmente stretti che avrebbero altrimenti richiesto molte scansioni – e dunque tempi lunghi – col solo fine di ottenere una corretta giustapposizione tra le porzioni di nuvola contigue. La tecnologia SLAM risponde particolarmente bene a questo tipo di operazioni, essendo caratterizzata da strumenti manovrabili, di dimensioni ridotte, che permettono di muoversi e di ridurre, il più possibile, lacune nei dati [Calvano, Cessari, Gigliarelli 2023].

[7] Questa modalità di misurazione comporta un errore crescente all'aumentare della distanza percorsa, che può però essere corretto prevedendo di completare il percorso di acquisizione nel punto di partenza o di ricorrere ad altri sensori.

[8] È stato utilizzato un laser scanner di tipo statico, Faro Focus S 150 Plus.

[9] È stata utilizzata una camera Canon EOS 1200D per un dataset complessivo di 983 fotogrammi che sono stati processati in chunk separati.

[10] Il palmo napoletano, così come introdotto da Federico I d'Aragona nel 1480, ha una lunghezza pari a 0,2633333670 metri.

#### Riferimenti bibliografici

Aicardi, I., et al. (2018). Recent trends in cultural heritage 3D survey: The photogrammetric computer vision approach. In *Journal of Cultural the International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLII-2, ISPRS TC II Mid-term Symposium "Towards Photogrammetry 2020", 4–7 June 2018, Riva del Garda, Italy Heritage. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.11.006>>

Alabiso A.C., Campi M., di Luggo A. (2016). *Il Patrimonio Architettonico Ecclesiastico di Napoli*. Napoli: Art Studio Paparo.

Ambrasi D. (1976). *Santa Maria di Costantinopoli, la Chiesa e la Parrocchia*. Napoli: s.n.

Baculo A. (1989). Orizzonti oltremisura, in *Smisurate misure*. In *Quaderni DI*, n. 9. Napoli: Liguori Editore

Calvano M., Cessari L., Gliarelli E. (2023). Tradition in Innovation. Some Considerations on SLAM Technique Integration for Historic Buildings. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2521-2530.

Docci M. (2009). *Disegno e analisi grafica con elementi di Storia dell'Arte*. Bari: Editori Laterza.

Incerti M., Boscaro C., Costantini S. (2023). Laser scanner a confronto: problematiche e potenzialità nella restituzione grafica 2D di un bene storico. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2817-2834.

Sammartano G., Spanò A. (2018). Point clouds by SLAM-based mobile mapping systems: Accuracy and geometric content validation in multisensor survey and stand-alone acquisition. In *Applied Geomatics*, Vol. 10, n. 4, pp. 317-339.

#### Autrici

Antonella di Luggo, Università degli Studi di Napoli Federico II, [antonella.diluggo@unina.it](mailto:antonella.diluggo@unina.it)

Federica Itri, Università degli Studi di Napoli Federico II, [federica.istri@unina.it](mailto:federica.istri@unina.it)

Arianna Lo Pilato, Università degli Studi di Napoli Federico II, [arianna.lopilato@unina.it](mailto:arianna.lopilato@unina.it)

Daniela Palomba, Università degli Studi di Napoli Federico II, [daniela.palomba@unina.it](mailto:daniela.palomba@unina.it)

Laura Simona Pappalardo, Università degli Studi di Napoli Federico II, [laurasimona.pappalardo@unina.it](mailto:laurasimona.pappalardo@unina.it)

Simona Scandurra, Università degli Studi di Napoli Federico II, [simona.scandurra@unina.it](mailto:simona.scandurra@unina.it)

*Per citare questo capitolo:* Antonella di Luggo, Federica Itri, Arianna Lo Pilato, Daniela Palomba, Laura Simona Pappalardo, Simona Scandurra (2024). Tra numero e ragione: la misura nel rilievo della chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli/Between Number and Reason: Measurement in the Survey of the Church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (a cura di). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1301-1320.

# Between Number and Reason: Measurement in the Survey of the Church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples

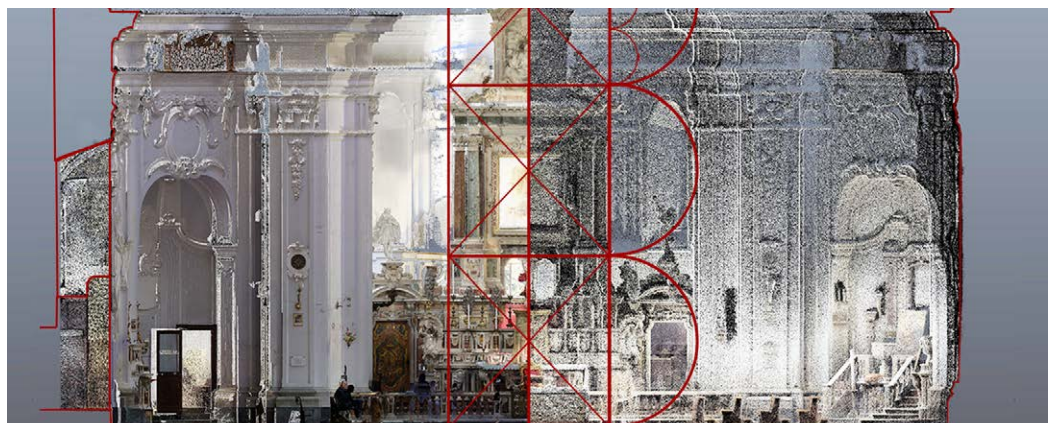
Antonella di Luggo  
Federica Itri  
Arianna Lo Pilato  
Daniela Palomba  
Laura Simona Pappalardo  
Simona Scandurra

## *Abstract*

The contribution intends to analyse the fundamental role of measurement in the construction and reading of architectural space, emphasising how it constitutes not only a numerical value, but also a key to understanding the relationships between the whole and the parts, and thus a theoretical/operational device for representing reality. Through a multisensor and multiscale survey and the subsequent graphic analysis of the case study identified in the church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples, the working group aimed to understand the measure that regulates the articulation of the composition of the whole, determining harmonic and specific relations between the parts.

## *Keywords*

measurement, proportion, digital documentation, survey, representation



Survey and graphic analysis of the tribune of the church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples. Authors' elaboration.

## Introduction

The theme of measurement assumes a central role in the disciplines of Representation, not only as a theoretical/operational device for the reinterpretation of built architecture, but also as a fundamental means for its prefiguration and realisation.

Measurement is an instrument of comparison that, in the context of a preliminary process of ontological recognition, implies the identification of the entity of things and the subsequent cataloguing, and then assumes that measurement itself can be abandoned in the attribution of quality without measure to what has been measured [Baculo 1989].

Alongside its strict definition as a numerical value attributed to a quantity [1], its figurative sense opens up significant fields of reflection. In a broader context, in fact, the term implies a plurality of references: measure is proportion, rule, norm, canon, but also measure is music, it is dance, proportion.

In the specific discipline, measure is design, it is survey, it is construction because measure governs architecture, it constitutes its foundation, in its dual meaning of number and rule, in that it refers both to a numerical dimensional concept and to non-measurable qualities of a normative order, ascribable to ratios and modularity, found in History in harmonic proportions and mathematically calculated canons and fixed in the equilibrium that the forms of architecture have assumed over time.

In this sense, the value of number and rule, or more specifically of reason, proper to the notion of measure, have jointly assumed a fundamental role in the evolution of History, where the forms of poiesis have come to be defined in the sign of rigorous codes, through a phenomenology of rules and styles [2].

## Measurement as a tool of interpretation of reality

It seems opportune to reflect on measurement specifically in the discipline of Survey, where measurement draws lines in space and in the modes of architecture, using rules and dimensions that can be ascribed to several reading systems and to that complex and oscillating "metre" that coincides with our own reasoning and that in systematising things allows us to know them. In this context, measurement assumes a fundamental role as the middle term between reality and representation and as the theoretical/operational device through which the transposition of meaning occurs between the physical world and its re-proposition in a comprehensible and manipulable graphic model. Thus, measurement identifies the interval within which the appropriation of architecture and its parts is possible with an apparently practical operation, but one of broad theoretical content, through which harmonic and proportional co-presences are revealed, allowing for multiple dimensions and not just quantitative ones.

Measurement scans and regulates space, discretises the continuum of reality into parts with meaning, implicitly attributing identities that are expressed by virtue of their numerical correspondence.

In particular, through the use of traditional surveying instruments, measurement traverses' architecture, decodes its meaning, becomes the expression of matter, makes form speak in its reduction to the two-dimensional plane and, in a direct correspondence in orthogonal projection representation, draws individual elements.

On the other hand, digital acquisitions return point clouds in uncritical three-dimensional models, making evident a substantial cultural change that has led the acquisition phase from the linear and conscious dimension of measurement to the production of models lacking the necessary ontological foundation and recognisable meaning of the constituent parts. In this sphere, measurement takes on a sense of self-referentiality attributable to the cloud, which expresses itself in terms of resolution and no longer constitutes a link with the reality from which it takes its cue. Reality is transferred into the digital macrocosm, producing a virtually knowable reality, which only through its manipulation and representation becomes intelligible. It is therefore necessary, starting with the digital products that derive from the cloud,

to draw lines to rediscover the measure and to re-establish a link with what the instrument unconsciously captures. The use of advanced technologies, in fact, facilitates the data capture phases in the survey, but does not return knowledge if not through a process of graphic and mental reworking of what has been detected. Nor can the processes of AI systems for recognising architecture and its parts replace the experience that every surveyor must necessarily go through in order to understand more than just the appearance of things.

It is in this context of reflections that the research presented in this paper is set, and constitutes the first outcome of an activity conducted by the working group that edited this same text, which concerns the survey of the church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples.

This research, which is still in progress, is part of a broader study on the religious architectural heritage of the city of Naples [3] and aims at documenting episodes of great interest, not only with a view to preparing up-to-date digital documentation but also in view of a renewed cultural approach, based on unprecedented critical readings and contemporary forms of communication, on analyses and re-elaborations that, starting from digital surveys and through the subsequent and more delicate phase of representation, can restore the measure of the qualities of the object of study.

### Measure and Number: the digital acquisitions of the Church of Santa Maria di Costantinopoli

Within the rich religious architectural heritage of the city of Naples is the church of Santa Maria di Costantinopoli [4], the subject of this study. The church is located on Via Costantinopoli, at the original Constantinople door, along a historical route of primary importance for the city, until, with the interventions of the late 19th century and the construction of the Galleria Principe di Napoli and the Museum Quarter, the street took on a secondary role.

The interior space of the church is designed by a single nave, punctuated by side chapels and covered by a precious coffered ceiling. The hall ends with a polygonal apse that frames Cosimo Fanzago's scenographic double-row altar [5], which provides a perspective backdrop to the overall composition (fig. 1). The research allowed us to reason about the measurement of the manifold from the architectural scale down to the scale of the detail, highlighting the sequentiality of the metric apparatus. The acquisitions were carried out by the research group using different instruments and methodologies, with the aim of collecting data to be declined in readings and analyses with different levels of detail.

In particular, a mobile scanning system was used, exploiting SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) technology, which made it possible to quickly construct a point cloud model of the overall architectural system, useful for revealing the volumetric articulation of spaces [6].



Fig. 1. The hall and the rich high altar of Santa Maria di Costantinopoli. Authors' elaboration.

For the present case, it was decided to perform the acquisition with a single closed loop in order to obtain an overall coherent point cloud [7]. The SLAM path started in the nave and continued in the choir and sacristy. It then continued into the stairwells and service corridors, reaching as far as the walkable extrados of the roofs and dome, making it possible to obtain a complete survey of the wall and ceiling thicknesses, the stairs and the attached secondary spaces (Fig.2).

The particularly wide range of the laser (about 100 metres) allowed the beam, during the roofing acquisition phases, to filter through the windows of the drum, thus allowing the section

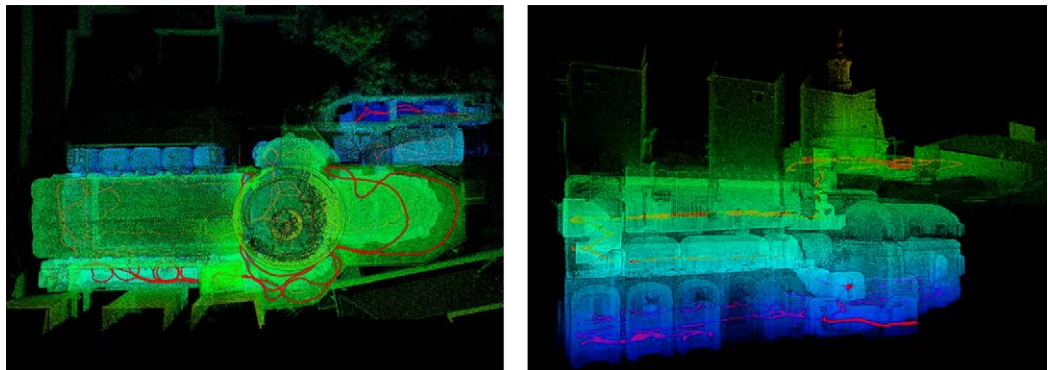


Fig. 2. The acquisition path and the SLAM point cloud. Authors' elaboration.

profile of the dome to be returned (Fig.3), achieving a result that would otherwise have been impossible to obtain from the inside, due to the presence of a protective net placed at the drum's impost level. A laser scanner survey [8] was also carried out, which, through successive stations, allowed a more detailed analysis of some of the church's rooms. Through acquisitions at a higher resolution than that of the SLAM data, it was possible to read the detail of the decorative elements and in particular the moulded cornices that characterise the interior space (Fig.4).

The point clouds obtained were integrated into a single system and, through their manipulation, digital products were elaborated that made it possible to work on the redrawing of the

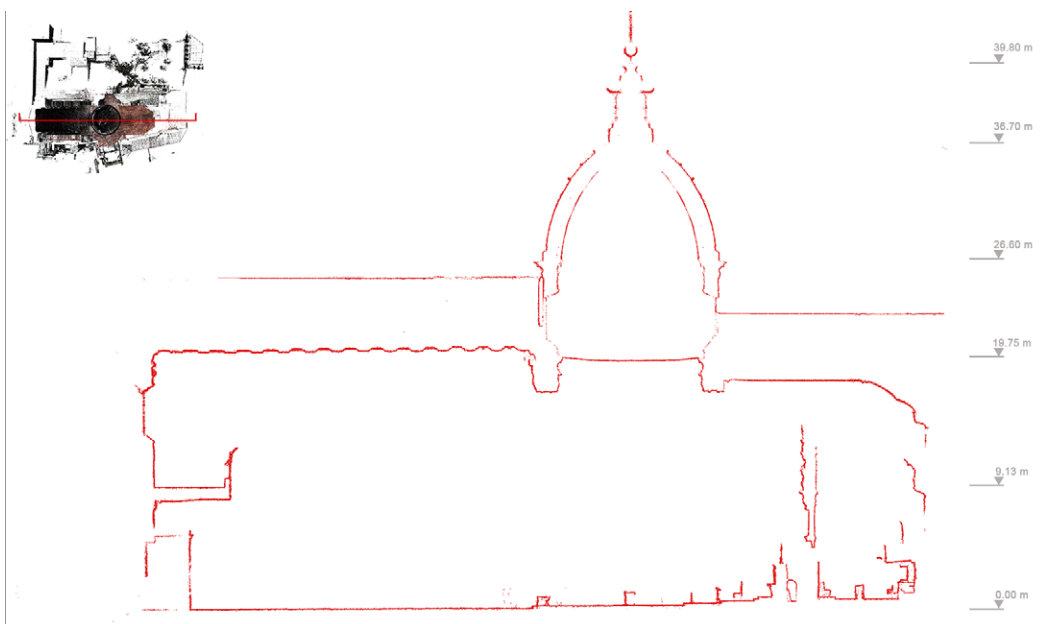


Fig. 3. Longitudinal section of the point cloud and reading of the section profile of the dome. Authors' elaboration.



Fig. 4. TLS and SLAM point cloud compared. Authors' elaboration.

data (Fig.5-6), investigating, beyond the metre, the measurement of the quality of the spaces in the relationship between the whole and the detail, implicitly going back to the prefiguration of the matrices of the compositional system.

For the study of the high altar, a photogrammetric acquisition [9] was carried out in order to obtain a photorealistic result useful for material characterisation and the state of conservation. The acquisition covered both fronts of the altar (the one facing the nave and the one facing the choir). Special focus was placed on the tabernacle system with the silver door. The difference in material between the altar structure and the gilded silver door - which is particularly reflective - required a separate set of photographs. In order to minimise the reflection of the surroundings on the metal, it was decided to isolate the element through the use of cloths and, in order to avoid any interference during the processing phases, the photographic shots were taken very close to the object. This procedure made it possible to preserve the fidelity of details, which are particularly important in understanding sacred art.

### Measurement as a rule: graphic analysis of architectural space

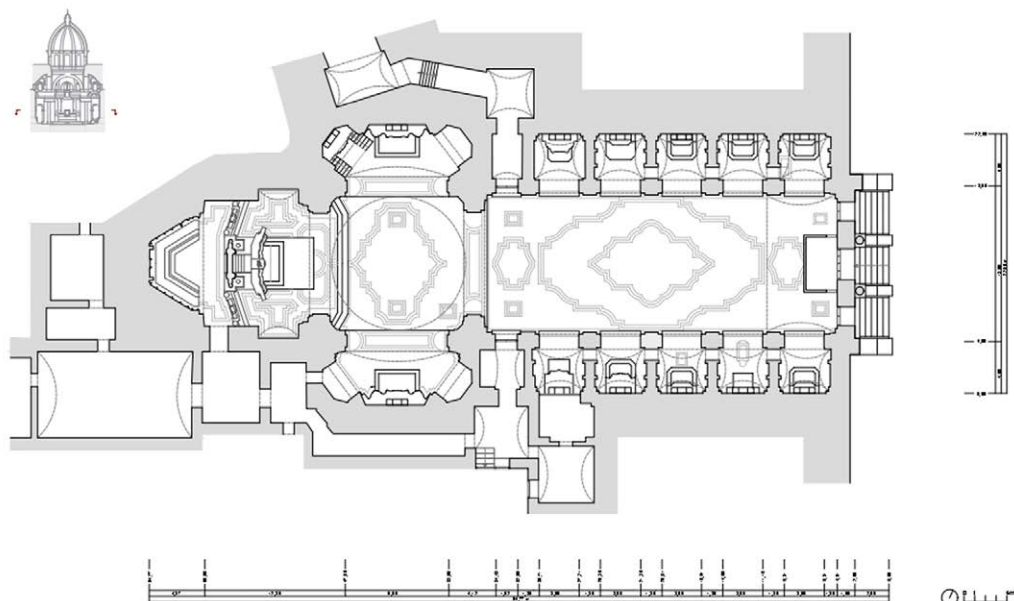


Fig. 5. Graphic restitution in plan of Santa Maria di Costantinopoli. Authors' elaboration.

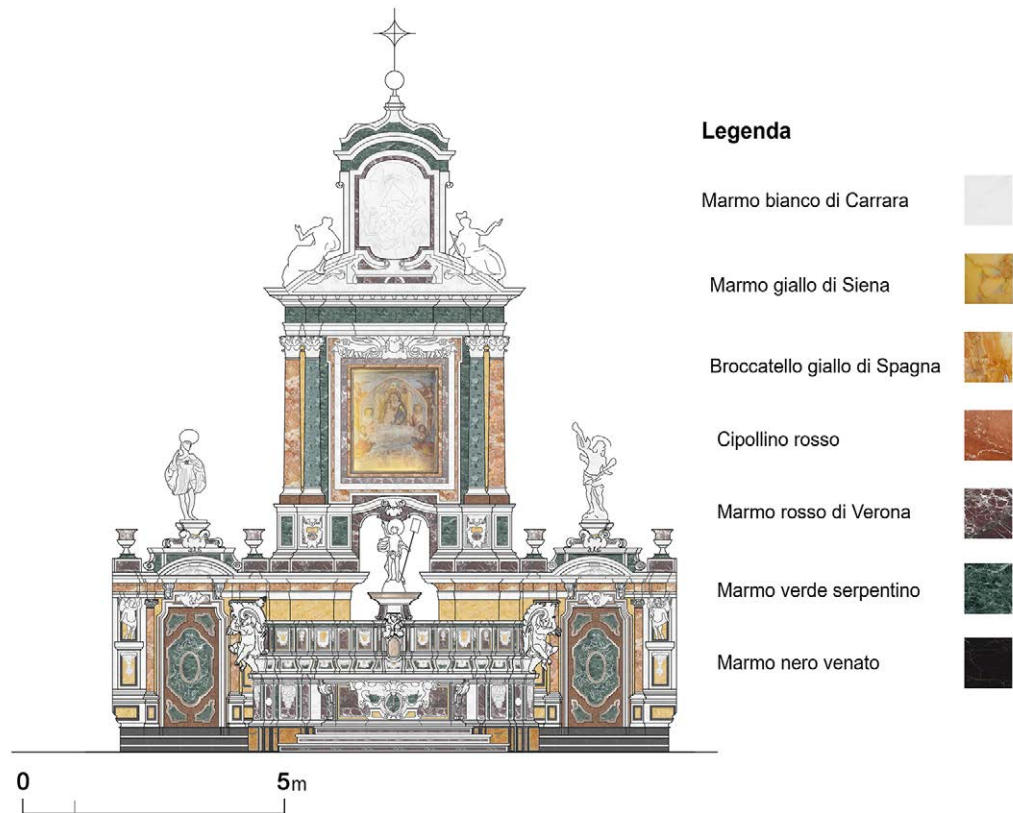


Fig. 6. Graphic restitution and material characterisation of the high altar of Santa Maria di Costantinopoli. Authors' elaboration.

The graphic analysis of the church highlighted, through the redesigning of the geometries underlying the form of the architecture, the spatial relationships and formal relations existing between the compositional elements.

In particular, in the search for compositional matrices, it was possible to identify, through drawing and starting from the geometric traces of the interaxes of the bearing elements of the transept, a rectangular module (ABCD), whose proportions can be traced back to the golden proportions and whose height coincides with the width of the nave. The module identified is repeated a further two times along the overall length of the church, from the apse to the churchyard. Decomposing the rectangle into three parts along the shorter side, an a-module measuring 4.50 m was identified that regulates all the relationships between the parts of the church, repeating five times in the total width (including the side chapels). In the longitudinal direction, the development of the chapels still has five a-modules spaced by a distance b equal to one fifth of a (Fig.7). The same modular scheme occurs in the elevation, where the module is repeated twice to reach the floor level of the matroneo, twice to reach the impost of the drum, four times in the drum and dome and once more in the lantern, for a total church height of 9 times a (Fig.8).

Fanzago's grandiose altar machine also refers to the module a and its sub-module  $c = a/3$ , with which the width is related (Fig.9).

Moreover, in view of the church's foundation date of 1570, the main measurements were expressed in Neapolitan palms, a unit that cannot be ruled out as having been used during its construction [10].



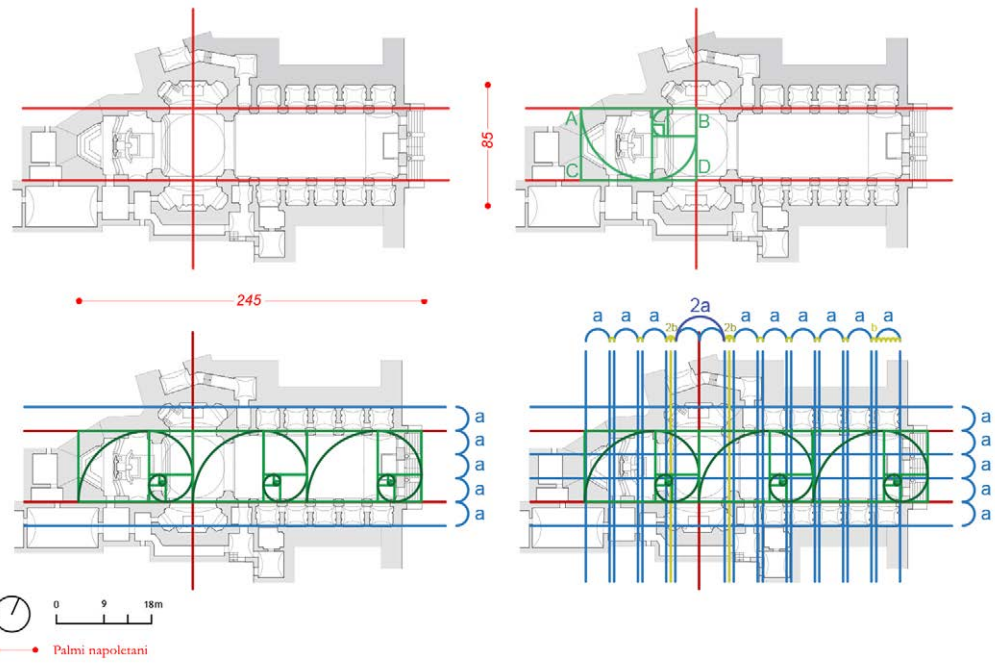


Fig. 7. Identification of module a and analysis of proportional ratios in plan view. Authors' elaboration.

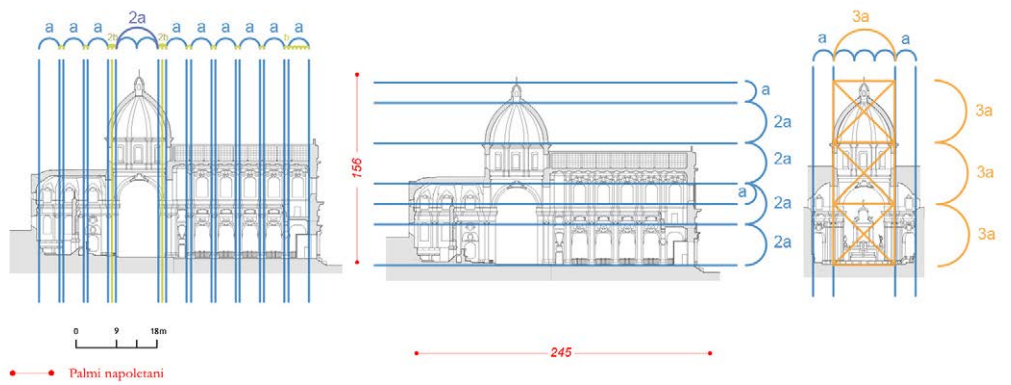


Fig. 8. Analysis of proportions in church elevations. Authors' elaboration.

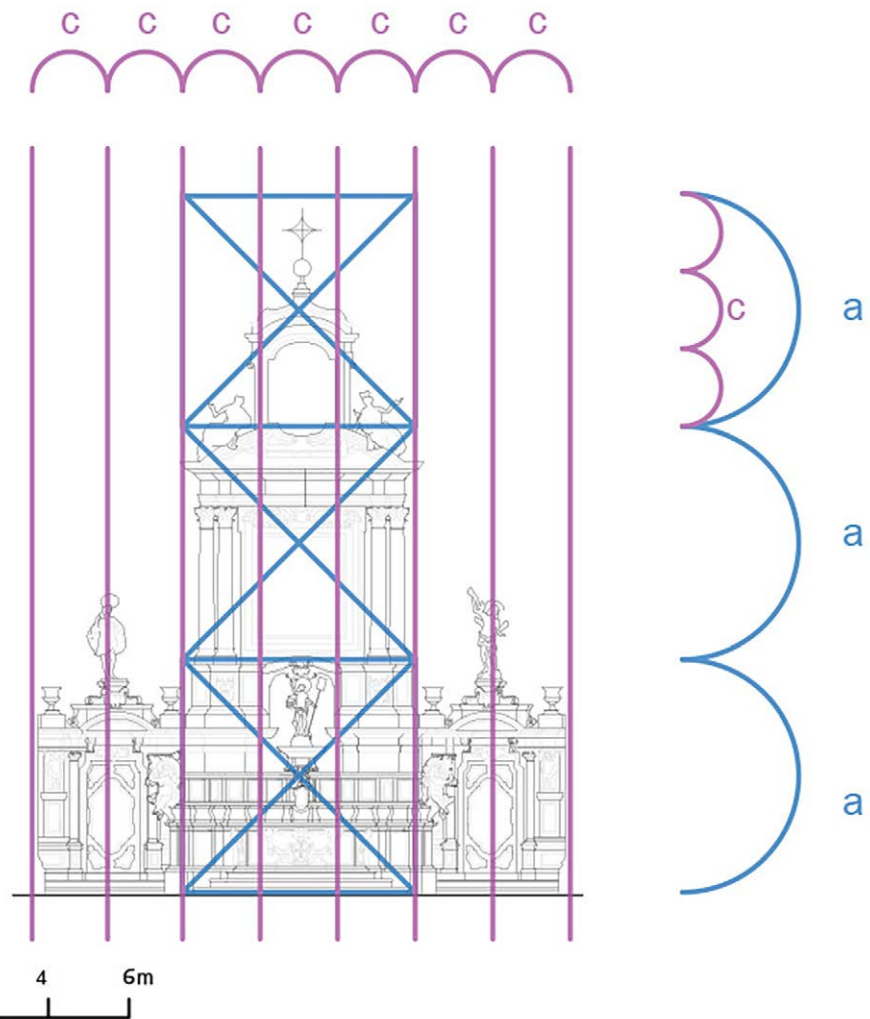


Fig. 9. Analysis of the proportions of the high altar. Authors' elaboration.

### Conclusion

Through the survey and the subsequent processing phase aimed at the graphic analysis and interpretation of the data, it was possible to arrive at a knowledge of the architecture not only from a metric/dimensional point of view, but above all of the relationships that exist between the whole and its component parts, thus understanding the reasons for its spatial composition and articulation.

The measure, therefore, in its dual meaning of number and rule, was configured initially as a pre-texto, understood as a metric scaffold resulting from the survey, and subsequently as a normative canon found in the critical reading that the design made, thus enabling the qualities, values and proportions of the architectural space to be understood and made explicit (Fig. 10).

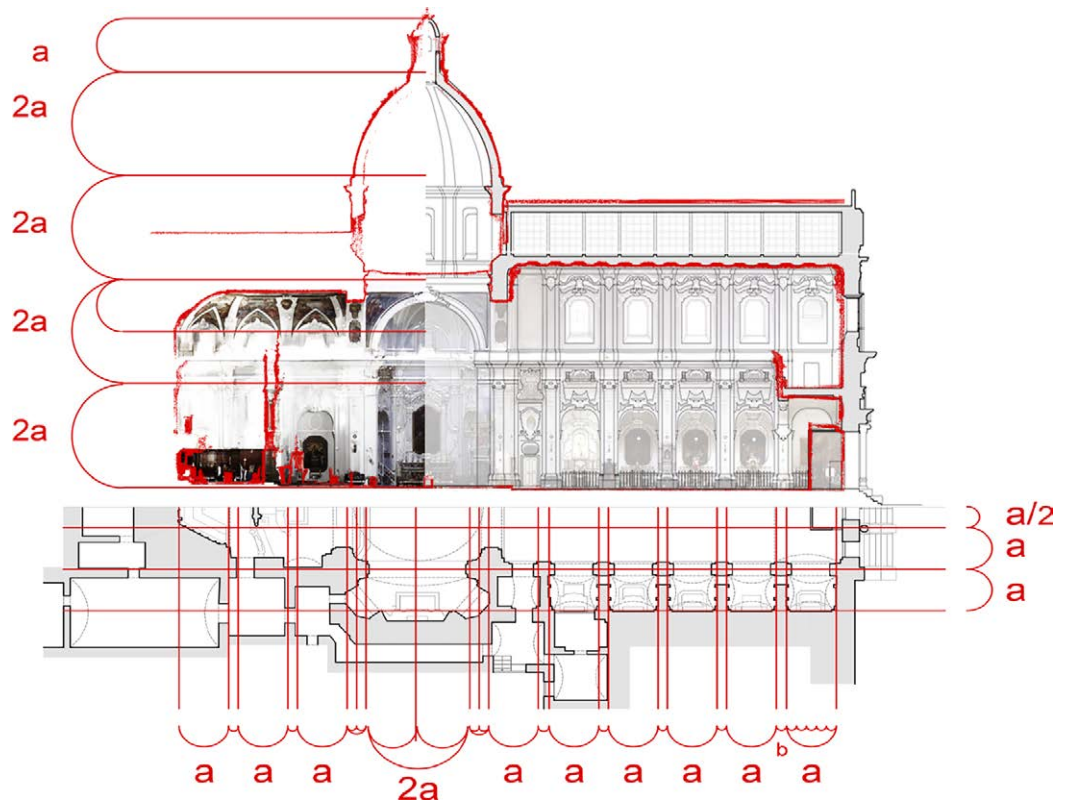


Fig.10. Summary of analyses conducted on the church of Santa Maria di Costantinopoli. Authors' elaboration.

#### Credits

They collaborated on the research: Maria Caterina Odelanti for the graphic restitution of data as part of her training placement at the TIR\_Lab and Maria Ottaiano for the survey and study of the high altar as part of her degree thesis in Architectural Sciences. The authors would like to thank the parish priest of the Church of Santa Maria di Costantinopoli, Don Orlando Barba, and the Aenea Association based in the same church for the helpfulness they demonstrated during the various survey phases. They also thank Microgeo for providing the SLAM instrumentation for the research.

#### Notes

[1] Measure: The numerical value equal to the ratio between one quantity and another homogeneous to it, conventionally taken as a unit, Encyclopaedia Treccani.

[2] In this regard, historical treatises have investigated the laws of harmony and divine proportion where measure becomes canon, putting together a solid set of rules proper to the world of invention that likes to protect itself within enunciations that allow one to make and speak about architecture. We therefore refer to the extensive literature on the subject, citing here some works as the foundation of theoretical speculations on the subject: Marco Vitruvio Pollione, *De Architectura*; Francesco di Giorgio Martini, *Trattato di architettura civile e militare*, 1470; Luca Pacioli, *De divina proportione*, 1509; Albrecht Dürer, *Vier Bücher von menschlicher Proportion*, 1528; Leon Battista Alberti, *De re aedificatoria libri decem*, 1541; Leon Battista Alberti, *I dieci libri dell'architettura*, 1546; Sebastiano Serlio, *I Sette libri dell'architettura*, 1537-1575; Jacopo Barozzi da Vignola, *Regola delli cinque ordini d'architettura*, 1562; Andrea Palladio, *I quattro libri dell'architettura*, 1570.

[3] Alabiso, A. C., Campi, M. e di Luggo, A., 2016.

[4] For the history of the church, see Ambrasi, D., 1976.

[5] Sculptor and architect, one of the main protagonists of 17th-century Naples, author of numerous works and altars in the churches of Naples. These include the high altars in the Church of Santa Maria degli Angeli alle Croci and Santa Maria la Nova, which feature the same type of altarpiece as Santa Maria di Costantinopoli, also framed between two doors leading to the choir.

[6] The instrument used, a Zeb Horizon RT GeoSlam, in fact proved useful for the acquisition of those parts where static technology would have entailed long on-site working times or poor data yield due to limited visibility at fixed locations. Examples are stairwells and particularly narrow passages that would otherwise have required many scans - and therefore long times - just to obtain a correct juxtaposition between contiguous portions of the cloud. SLAM technology responds particularly well to this type of operation, as it is characterised by manoeuvrable, small-scale instruments that allow for movement and the reduction, as far as possible, of data gaps [Calvano, Cessari, Gigliarelli 2023].

[7] Questa modalità di misurazione comporta un errore crescente all'aumentare della distanza percorsa, che può però essere corretto prevedendo di completare il percorso di acquisizione nel punto di partenza o di ricorrere ad altri sensori.

- [8] A static laser scanner was used, Faro Focus S 150 Plus.
- [9] A Canon EOS 1200D camera was used for a total dataset of 983 frames that were processed in separate chunks.
- [10] The Neapolitan palm, as introduced by Frederick I of Aragon in 1480, has a length of 0.2633333670 metres.

## References

- Aicardi, I., et al. (2018). Recent trends in cultural heritage 3D survey: The photogrammetric computer vision approach. In *Journal of Cultural the International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLII-2, ISPRS TC II Mid-term Symposium "Towards Photogrammetry 2020", 4–7 June 2018, Riva del Garda, Italy Heritage. <<https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.11.006>>
- Alabiso A.C., Campi M., di Luggo A. (2016). *Il Patrimonio Architettonico Ecclesiastico di Napoli*. Napoli: Art Studio Paparo.
- Ambrasi D. (1976). *Santa Maria di Costantinopoli, la Chiesa e la Parrocchia*. Napoli: s.n.
- Baculo A. (1989). Orizzonti oltremisura, in *Smisurate misure*. In *Quaderni DI*, n. 9. Napoli: Liguori Editore
- Calvano M., Cessari L., Gliarelli E. (2023). Tradition in Innovation. Some Considerations on SLAM Technique Integration for Historic Buildings. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2521-2530.
- Docci M. (2009). *Disegno e analisi grafica con elementi di Storia dell'Arte*. Bari: Editori Laterza.
- Incerti M., Boscaro C., Costantini S. (2023). Laser scanner a confronto: problematiche e potenzialità nella restituzione grafica 2D di un bene storico. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (Eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della rappresentazione*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2817-2834.
- Sammartano G., Spanò A. (2018). Point clouds by SLAM-based mobile mapping systems: Accuracy and geometric content validation in multisensor survey and stand-alone acquisition. In *Applied Geomatics*, Vol. 10, n. 4, pp. 317-339.

## Authors

Antonella di Luggo, Università degli Studi di Napoli Federico II, [antonella.diluggo@unina.it](mailto:antonella.diluggo@unina.it)  
Federica Itri, Università degli Studi di Napoli Federico II, [federica.istri@unina.it](mailto:federica.istri@unina.it)  
Arianna Lo Pilato, Università degli Studi di Napoli Federico II, [arianna.lopilato@unina.it](mailto:arianna.lopilato@unina.it)  
Daniela Palomba, Università degli Studi di Napoli Federico II, [daniela.palomba@unina.it](mailto:daniela.palomba@unina.it)  
Laura Simona Pappalardo, Università degli Studi di Napoli Federico II, [laurasimona.pappalardo@unina.it](mailto:laurasimona.pappalardo@unina.it)  
Simona Scandurra, Università degli Studi di Napoli Federico II, [simona.scandurra@unina.it](mailto:simona.scandurra@unina.it)

To cite this chapter: Antonella di Luggo, Federica Itri, Arianna Lo Pilato, Daniela Palomba, Laura Simona Pappalardo, Simona Scandurra (2024). Tra numero e ragione: la misura nel rilievo della chiesa di Santa Maria di Costantinopoli a Napoli/Between Number and Reason: Measurement in the Survey of the Church of Santa Maria di Costantinopoli in Naples. In Bergamo F., Calandriello A., Ciammaichella M., Friso I., Gay F., Liva G., Monteleone C. (Eds.). *Misura / Dismisura. Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Measure / Out of Measure. Transitions. Proceedings of the 45th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 1301-1320.