



TRIBELON
RIVISTA DI DISEGNO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

VOL. 2 | N. 4 | 2025
CONFIGURARE: ORDINE E MISURA
TO SHAPE: ORDER AND MEASURE

Citation: S. Brusaporci, *La ricerca della ragione. Proporzioni e misure nel rilievo dell'architettura religiosa medievale*, in *TRIBELON*, II, 2025, 4, pp. 36-45.

ISSN (stampa): 3035-143X

ISSN (online): 3035-1421

doi: <https://doi.org/10.36253/tribelon-3671>

Received: October, 2025

Accepted: November, 2025

Published: December, 2025

Copyright: 2025 Brusaporci S., this is an open access peer-reviewed article published by Firenze University Press (<http://www.riviste.fupress.net/index.php/tribelon>) and distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement: All relevant data are within the paper and its Supporting Information files.

Competing Interests: The Author(s) declare(s) no conflict of interest.

Journal Website: riviste.fupress.net/tribelon

LA RICERCA DELLA RAGIONE. PROPORZIONI E MISURE NEL RILIEVO DELL'ARCHITETTURA RELIGIOSA MEDIEVALE

The Search for Reason.

Proportions and Measures in the Surveying of Medieval Religious Architecture

STEFANO BRUSAPORCI

University of L'Aquila

stefano.brusaporci@univaq.it

Historical architecture is characterised by deep phenomena of modification and stratification occurred over time, witnessing historical events, players, architectural values, traditions and cultures. Design models become tangible through processes rooted in good practice and construction experience, where proportions and measures correspond to ideal values. If the proportional and metrological studies seem to pertain to two independent analyses, in practice they are integrated into a complex knowledge process. In medieval times, architectural systems or construction phases can be based on specific modules and units, with measures that coexist and change, mostly according to local situations. Experience shows that in various cases some measurements appear to be revealing, elsewhere it is appropriate to search for recurring quantities, even considering proportional analysis, always in relation to the construction cultures to which the architectural artifact refers. Metrology manuals can provide useful indications to study specific rules and references, and to understand buildings construction phases. The paper aims to propose a methodological reflection on metrological and proportional study of medieval architecture, rising from experiences conducted in the Italian territory of Abruzzo.

Keywords: *Metrology, Proportioning, Medieval Architecture, Architectural Survey, Medieval Measures.*

Introduzione

L'architettura storica risulta caratterizzata da profondi fenomeni di modifica e stratificazione, succedutisi nel tempo, testimoniali degli eventi storici, dei protagonisti, delle culture architettoniche e costruttive. Luoghi, periodi, culture, artefici possono riferire a modelli progettuali di valenza ideale, che divengono concreti tramite processi di cantiere dettati dalla buona norma e dell'esperienza costruttiva, e secondo unità di misura variabili diacronicamente e diatopicamente.

I manuali di metrologia, soprattutto quando esito di esperienze di rilievo condotte in campo, possono fornire utile suggerimento, a fronte della diffusa condizione in cui è posto il rilevatore di ricercare regole proporzionali e specifiche unità impiegate nel tempo nelle fabbriche. In particolare, in epoca medievale,

se gli impianti architettonici e le fasi costruttive possono trovare riferimento in specifiche unità di misura, la situazione è resa complessa da fenomeni che vedono tali misure convivere e modificarsi, spesso con fenomeni locali. Così nella pratica tutti questi elementi si vengono a declinare secondo manifestazioni che coniugano, in maniera variabile, rimandi ideali ad applicazioni locali. Pertanto, può non essere semplice riscontrare principi di validità generale, se non fino ad epoca moderna, quando si cerca di definire unità di misura condivise.

Inoltre il ricorso, quale modulo progettuale, a multipli o sottomultipli anche non interi della misura di riferimento e l'impiego di proporzioni e tracciamenti geometrici, possono dar luogo a dimensioni apparentemente irregolari.

L'esperienza mostra come in molti casi alcuni semplici misurazioni appaiano



come rivelatrici – ad esempio, lo studio della larghezza dei vani porta e finestra, quando non modificati o restaurati in epoche successive –, altrove la ricerca di quantità ricorrenti anche a partire dall’analisi proporzionale può suggerire modularità alla base del tracciamento. Si vuole proporre una riflessione metodologica sul tema dello studio metrologico e proporzionale delle architetture medievali, anche con riferimento all’esperienza condotta nel rilevamento di architetture medievali in ambito abruzzese.

Metodologia e contesto

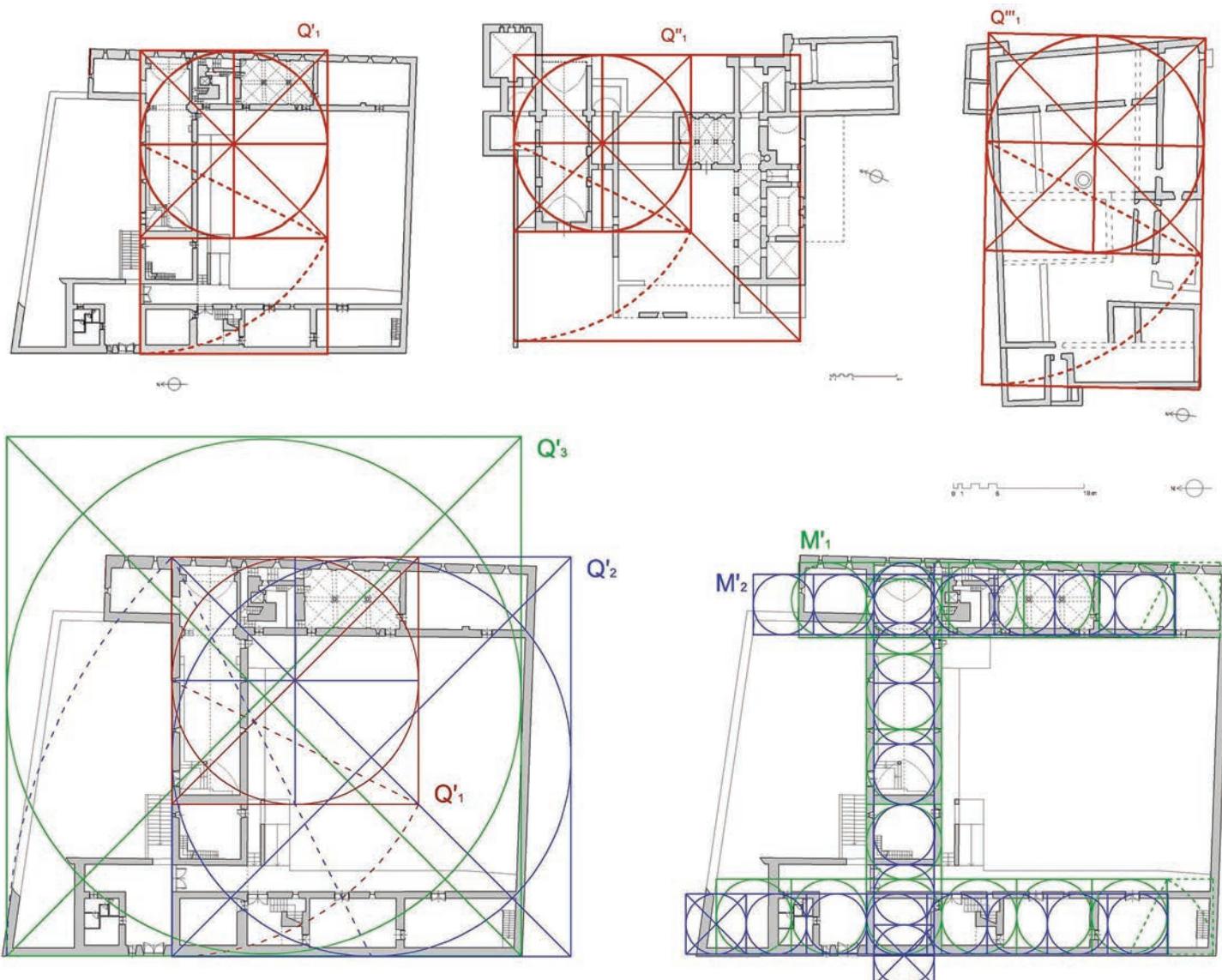
Se, in linea di principio, lo studio dei caratteri metrologici e proporzionali possono essere riferiti a due analisi differenti, nella pratica appare evidente come queste letture tematiche siano integrate.

Infatti specifiche proporzioni matematiche sono relazionate a costruzioni di geometriche, e al contempo la definizione di moduli dimensionali fonda la sua concreta applicazione sulle unità di misura utilizzate.

Intendendo il rilevamento come processo storico critico di conoscenza del manufatto architettonico, gli studi metrologici e proporzionali vengono a costituirsì quale portato di conoscenza per comprendere i principi che sottendono l’ideazione e realizzazione dell’opera, nel suo complesso e nelle sue componenti, e per ricostruire la successione delle fasi storiche che hanno condotto all’attuale configurazione.

In particolare considerando come i principi armonici e le unità di misura siano sempre da riferirsi a specifici contesti storici e geografici, queste analisi possono supportare lo studio della cronologia

1 | Vista del monastero di S. Spirito d’Ocre presso L’Aquila.



relativa ed assoluta delle fasi costruttive, ed evidenziare influssi culturali¹. Focalizzandosi sul tema dell'architettura religiosa medievale, appare necessario tenere in debito conto alcune specifiche questioni: la rara disponibilità di informazioni e grafici di progetto; una concezione dell'opera che si fonda sul connubio tra arte e tecnica, e che diventa immanente nel cantiere attraverso la pratica professionale; una figura del progettista da interpretare come magister artigiano, operante nell'ambito di scuole e botteghe, la cui sapienza e scienza costruttiva informa l'incarnato dell'opera, secondo una concezione ben differente rispetto all'idea moderna, che tende ad identificare una personalità ben definita. Con l'obiettivo di studiare le proporzioni di edifici religiosi, va ricordato lo specifico contesto storico medievale, dove alla costruzione sacra viene richiesto

di rispecchiare l'armonia che sottende la creazione universale: si tratta di una concezione mistica per la quale la chiesa viene ad incarnare e descrivere simbolicamente e didascalicamente l'opera del Sommo Creatore.

La tecnica e l'abilità artigianale si fondono con i mezzi della ragione, quali algebra e geometria, così che scienza e sapienza possano dare forma ad un edificio che incarna le leggi divine. Pertanto, dato che i numeri e le proporzioni possiedono un insito valore simbolico, le analisi metrologico-proporzionali acquistano particolare valore nel rilievo dell'architettura medievale².

La ricerca della proporzione

Una serie di studi ha messo in evidenza l'importanza del proporzionamento nel progetto delle architetture storiche³ così

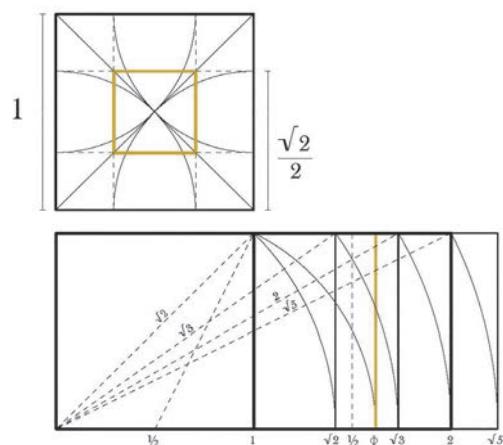
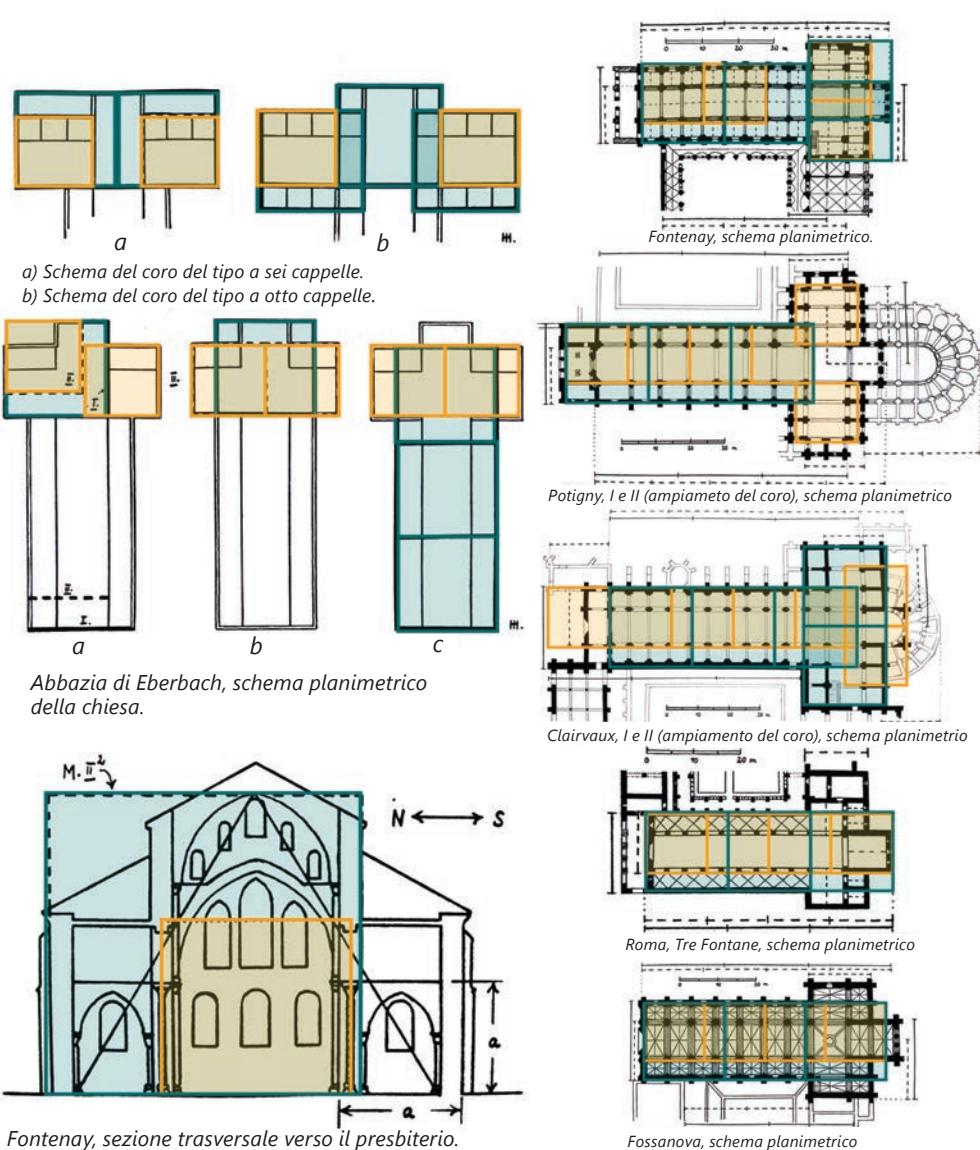
2 In rosso, analisi proporzionale delle abbazie cistercensi abruzzesi di S. Spirito d'Ocre (1222), S. Maria di Casanova presso Villa Celiera (1191-1197), S. Maria del Monte (1222-1303) sulla Piana di Campo Imperatore nel Gran Sasso. In tutti e tre i casi si può riscontrare un impianto basato su proporzioni auree sviluppate a partire da un quadrato avente lato pari alla lunghezza della chiesa.

3 Abbazia di S. Spirito d'Ocre. Utilizzo ripetuto della proporzione aurea per dimensionare l'insediamento ed individuazione di moduli dimensionali quadrati.

¹ De Angelis D'Ossat, *Realtà dell'Architettura*; Carbonara, *Restauro dei Monumenti. Guida agli elaborati grafici*.

² Eco, *Arte e bellezza nell'estetica medievale*.

4 | Rielaborazione di immagini tratte dal saggio "Die frühe Kirchenbaukunst der Zisterzienser" di Hanno Hahn del 1957 con i due quadrati, con lati in rapporto 3/4, impiegati per dimensionare la pianta e la sezione di chiese cistercensi.



5 | Schemi geometrici per il tracciamento della Sezione Sacra, Sezione Aurea e altri rapporti matematici.

³ Tra gli altri cfr. Wittkower, *Principi architettonici nell'età dell'Umanesimo*.

⁴ Bartoli, *Measures in Architecture*.

⁵ Marcos González, *Metrology in Egyptian Architecture of the XVIII Dynasty, in Thebes*.

⁶ Schüffler, *Proportions and Their Music*.

⁷ Inglese, *Disegni di pietra. Le costruzioni geometriche nei tracciati di cantiere*.

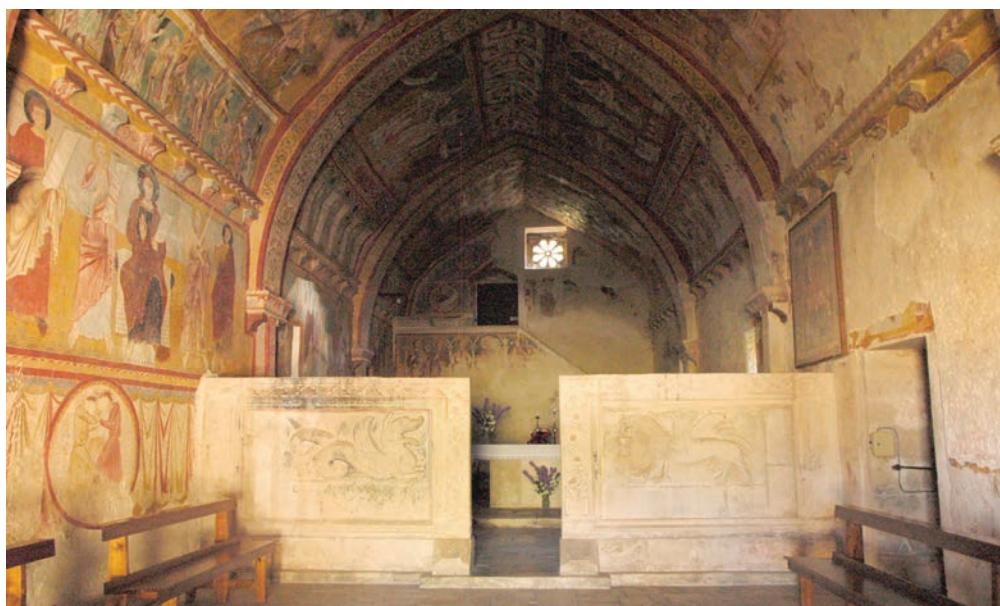
⁸ Bork, *The Geometry of Creation: Architectural Drawing and the Dynamics of Gothic Design*.

da dare vita ad uno specifico filone dedicato⁴. I principi proporzionali erano alla base del tracciamento dei progetti sin da epoca antica⁵, anche in relazione alle proporzioni musicali⁶.

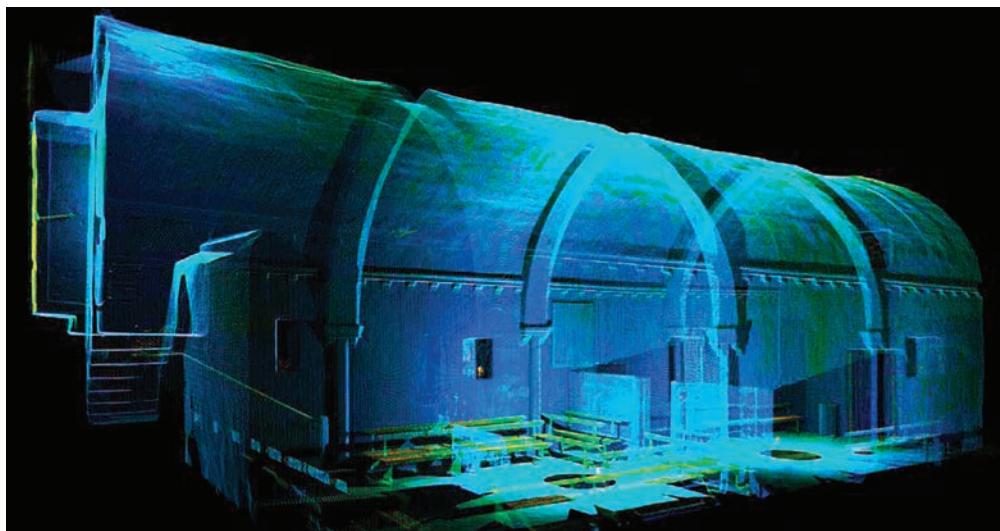
In particolare le proporzioni possiedono una valenza armonica riferita a rapporti numerici, e al contempo sono legate a modalità grafiche di tracciamento, tanto dei disegni di progetto che dell'impianto della fabbrica in sede di cantiere. Questi aspetti geometrici sono integrati praticamente e razionalmente tramite i principi della geometria. Così Carlo Inglese evidenzia attraverso i segni riscontrabili sugli elementi in pietra⁷ o sulla base dei disegni storici di progetto⁸. In particolare il righello e il compasso per i disegni o per gli elementi architettonici, come il metro e la corda in cantiere, si offrono quali strumenti concettuali e metodologici per

un definito design della forma, delle proporzioni e delle geometrie.

Secondo il connubio che vede un parallelo con la musica, alcune leggi proporzionali impiegate sono i rapporti corrispondenti agli intervalli di ottava, quinta, quarta e seconda cioè $1/2=0,5$ (*diapason*), $2/3=0,666$ (*diapente*), $3/4=0,75$ (*diatessaron*), $8/9=0,888$. Altre proporzioni armoniche in architettura sono: la proporzione aritmetica $b-a=c-b$ con $a=2$, $b=3$, $c=4$; la proporzione geometrica $a:b=b:c$ con $a=4$, $b=6$, $c=9$; la proporzione armonica $(b-a):a=(c-b):c$ con $a=6$, $b=8$, $c=12$. Si ricordano anche che i numeri alla base del teorema di Pitagora 3-4-5, che consentono di tracciare agevolmente angoli retti. Inoltre la sezione sacra = 0,707 e la sezione aurea = 1,618 (o l'inverso 0,618) sono di facile tracciamento geometrico attraverso le diagonali del quadrato (fig. 5). Ad esempio si è avuto modo di riscon-



6,7 | Chiesa di S. Pellegrino (1263) a Bominaco. Vista fotografica dell'interno, nuvola di punti.



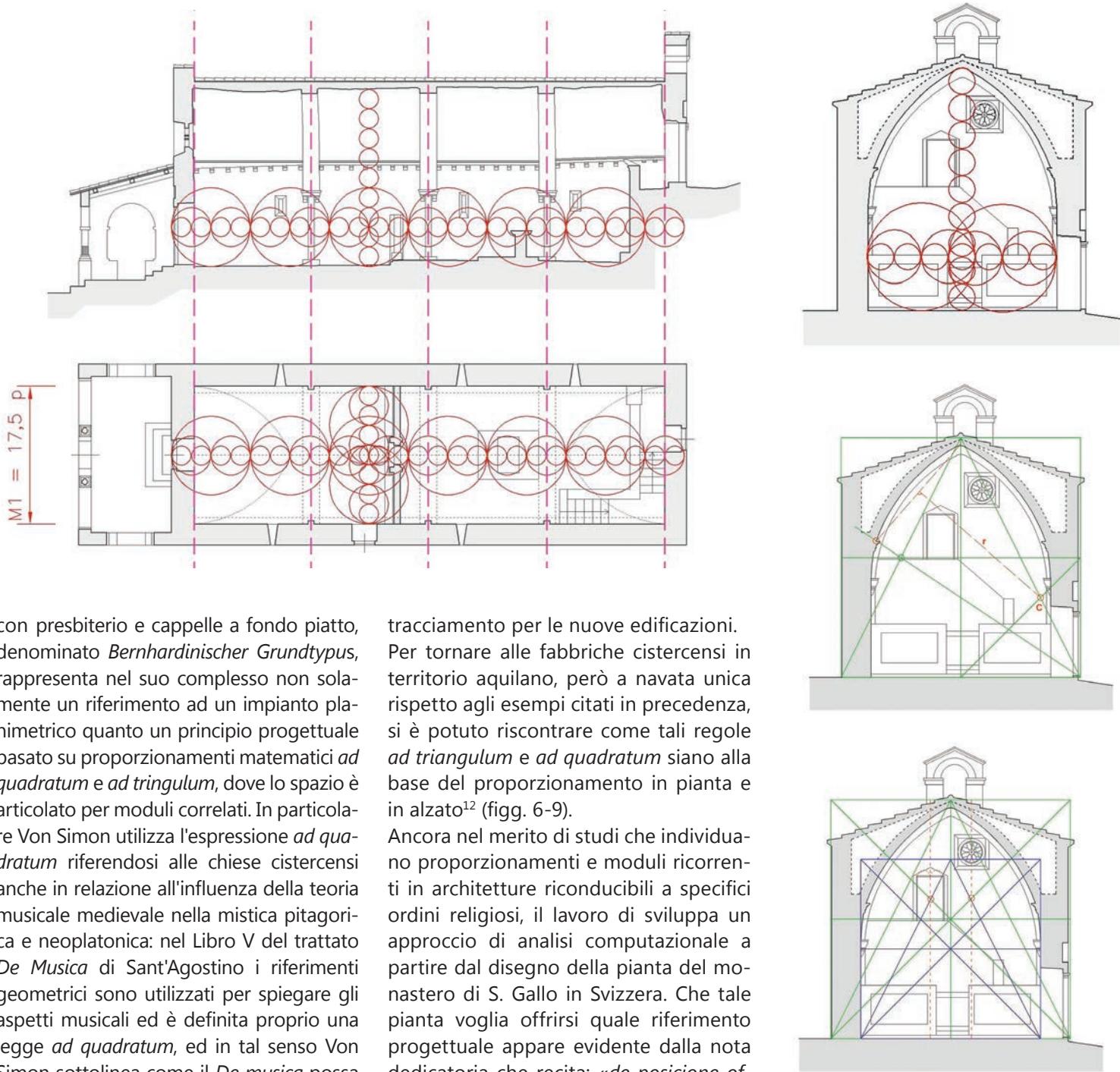
trare come alla base dell'impianto delle abbazie cistercensi in Abruzzo vi sia il ricorso a proporzioni auree, sviluppate a partire da un quadrato avente lato pari alla lunghezza della chiesa⁹ (figg. 1-4). Alcuni studi hanno messo in luce l'esistenza di proporzioni ricorrenti in fabbriche riferibili a contesti culturali omogenei, anche in aree geografiche distanti tra loro. Di particolare interesse quanto riscontrato da Hanno Hahn che individua delle proporzioni geometriche ricorrenti nel prozionamento delle architetture cistercensi nel XII secolo¹⁰. Sulla base degli studi condotti sulla chiesa a tre navate di Eberbach, osserva una legge basata sull'impiego di due quadrati con lati in rapporto 3/4: il quadrato maggiore ha lato pari alla larghezza del fronte principale, ovvero della navata centrale più la laterale più il transetto, ovvero della profondità del transetto più quella dell'abside; il qua-

drato minore ha lato pari alla larghezza della navata centrale più la navata laterale, misura uguale alla distanza tra l'asse longitudinale della chiesa e il termine del transetto. Tre volte il lato del quadrato maggiore è uguale a quattro volte quello del quadrato minore e corrispondono alla lunghezza del corpo dell'edificio (fig. 4).

Hahn verifica come tali proporzioni siano presenti in numerosi altri edifici in Europa, seppur con declinazioni in parte diverse. Lo storico tedesco Hahn sottolinea come questa regola non venga applicata per riprodurre sistematicamente un modello ma serva ad offrire una "ratio" intellettuale in linea con la regola ed il pensiero cistercense. E lo stesso San Bernardo aveva redatto tra il 1123 ed il 1125 lo scritto *Apologia* dove dissertava sulla concezione dell'edificio chiesastico. Di conseguenza l'impianto ricorrente con chiesa a tre navate, transetto

⁹ Brusaporci, *Architetture cistercensi nell'Abruzzo aquilano. Misure geometrie proporzioni*.

¹⁰ Hahn, *Die frühe Kirchenbaukunst der Zisterzienser*.



con presbiterio e cappelle a fondo piatto, denominato *Bernhardinischer Grundtypus*, rappresenta nel suo complesso non solamente un riferimento ad un impianto planimetrico quanto un principio progettuale basato su proporzionamenti matematici *ad quadratum* e *ad triangulum*, dove lo spazio è articolato per moduli correlati. In particolare Von Simon utilizza l'espressione *ad quadratum* riferendosi alle chiese cistercensi anche in relazione all'influenza della teoria musicale medievale nella mistica pitagorica e neoplatonica: nel Libro V del trattato *De Musica* di Sant'Agostino i riferimenti geometrici sono utilizzati per spiegare gli aspetti musicali ed è definita proprio una legge *ad quadratum*, ed in tal senso Von Simon sottolinea come il *De musica* possa aver avuto un ruolo almeno altrettanto importante del *De arithmeticā*¹¹.

Certamente va precisato come l'espressione *ad quadratum* non sia da riferirsi solo all'architettura cistercense, in quanto diffusa in epoca medievale. Va ricordato come l'ordine cistercense fosse regolato da un rigoroso sistema di dipendenze basato sulle filiazioni, dove ogni nuovo insediamento dipendeva rigorosamente dalla casa madre che lo aveva fondato. Questo definiva uno stretto sistema di controllo, e pertanto implicitamente può aver condotto alla riproposizione di sistematiche regole di

tracciamento per le nuove edificazioni. Per tornare alle fabbriche cistercensi in territorio aquilano, però a navata unica rispetto agli esempi citati in precedenza, si è potuto riscontrare come tali regole *ad triangulum* e *ad quadratum* siano alla base del proporzionamento in pianta e in alzato¹² (figg. 6-9).

Ancora nel merito di studi che individuano proporzionamenti e moduli ricorrenti in architetture riconducibili a specifici ordini religiosi, il lavoro di sviluppa un approccio di analisi computazionale a partire dal disegno della pianta del monastero di S. Gallo in Svizzera. Che tale pianta voglia offrirsi quale riferimento progettuale appare evidente dalla nota dedicatoria che recita: «*de posizione officinarum paucis exemplata*». Beatrix individua le misure d1 corrispondente alla larghezza dell'intera chiesa, d2 larghezza della navata centrale, d3 passo delle campate tra i pilastri; e suggerisce come i rapporti d1/d2 e d2/d3 siano ricorrenti in numerosi edifici benedettini¹³. Infine si ricordano gli studi di Maria Teresa Bartoli dedicati a Santa Maria Novella e Palazzo Vecchio a Firenze, fondati su di un accurato rilievo architettonico. Tali lavori, oltre che offrirsi come riferimento metodologico, propongono una modalità di lettura delle proporzioni basata sul rapporto tra aree di figure geometriche¹⁴.

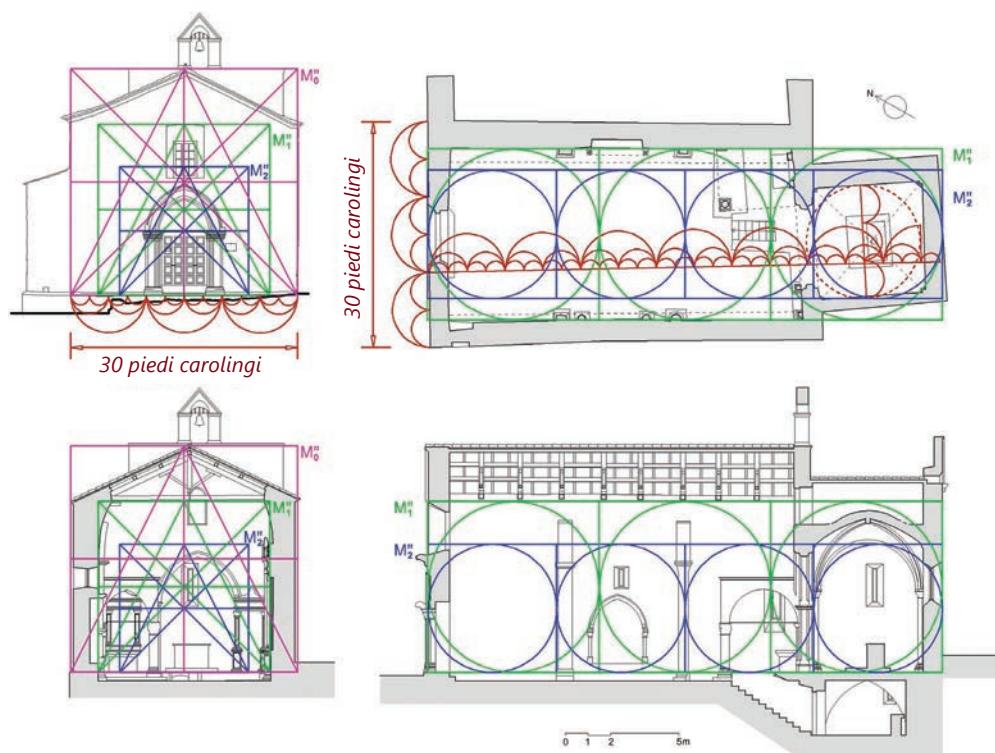
8,9 | Chiesa di S. Pellegrino (1263) a Bominaco. Analisi metrologica, e riscontro dei principi "ad quadratum" e "ad triangulum".

¹¹ Von Simon, *The Gothic Cathedral. Origins of Gothic Architecture and the Medieval Concept of Order*, p. 215.

¹² Brusaporci, *Architetture cistercensi nell'Abruzzo aquilano. Misure geometrie proporzioni*.

¹³ Beatrix, *The Benedictine Proportions*.

¹⁴ Bartoli, *Musso e non quadro. La strana figura di palazzo Vecchio dal suo rilievo; Id., Santa Maria Novella a Firenze. Algoritmi della scolastica per l'architettura*.



10,11,12 | Chiesa di S. Maria ad Cryptas (XIII sec.) a Fossa. Vista della facciata e dell'interno, analisi metrologica e proporzionale con in evidenza l'impiego di quadrati con lati in rapporto 3/4 per proporziona-re l'organismo edilizio.

La ricerca della misura

Il mondo romano aveva definito una serie di riferimenti antropometrici, basati sul "piede", e su suoi multipli e sottomultipli, come il *digitus* = 1/16 di piede, il *palmus* = 1/4 di piede; il *cubitus* = 1+1/2 piede, corrispondente alla distanza gomito - punta della mano; il *gradus* = 2 + 1/2 piede (passo semplice); il *passus* = 5 piedi (passo doppio); la canna o pertica = 10 piedi. Inoltre il *bes* = 2/3 piede e il *dodrans* (spanna) = 3/4 piede. La lunghezza del piede romano può essere ricavata dal rilievo dei resti antichi, e in letteratura è possibile riscontrare misure quali 29,48 cm, 29,56 cm, 29,64 cm.

A Roma il piede romano rimane in uso sino al Rinascimento, mentre nelle altre regioni, a partire dall'Alto Medioevo, inizialmente perdura l'impiego delle misure romane, poi dall'età tardoantica iniziano a diffondersi unità di misura conseguenti allo stanziamento di nuove popolazioni: il piede longobardo = 28,75 cm; il piede bizantino = 31,5 cm; il piede normanno = 35,4 cm; il piede carolingio = 33,3 cm. Solo a partire dal 1480, Federico I d'Aragona definisce un riferimento unico per la misura del palmo napoletano, valida per tutto il Regno di Napoli¹⁵. Uno dei più noti riferimenti per le misure storiche è il manuale di Angelo Martini del 1883¹⁶. Le misure riportate hanno valenza generale e

richiedono precisazioni quando applicate alle specifiche situazioni. Marcello Salvatori propone una revisione sulla base delle sue esperienze di studio ed in particolare osserva: «Dal secolo X si ebbe il fiorire delle libertà comunali, più o meno accentuate, nel Settentrione e nel Centro Italia. Era considerata quasi un'affermazione della propria libertà il poter stabilire in ciascun comune unità di misura propria. Si ebbe così una miriade di moduli, spesso diversificati anche in funzione dei beni o dei prodotti posti in commercio. Ovviamente, in tal caso, prenderemo in considerazione ciò che veniva chiamato "piede di fabbrica" oppure "piede di terra", il quale poteva anche essere preso in considerazione nel misurare i fabbricati¹⁷».

Ne consegue l'importanza, nell'analisi metrologica, non solo di confrontare le misure del rilievo con le unità di misura storiche, così come riferite dalla letteratura di settore, ma anche verificare se, nella specifica costruzione, possa essere individuato un riferimento metrico costante, che eventualmente possa anche differenziarsi da quelli tradizionali. Quando ciò avviene è utile verificare se tale misura sia da riscontrarsi in altre fabbriche coeve nel territorio di riferimento e, in particolare, riferibili ad analoghe maestranze e committenti. Fermo restando una specifica attenzione ai processi di trasformazione della fabbrica, e facendo riferimento ad una specifi-

¹⁵ Salvatori, *Osservazioni di metrologia antica ed altomedievale e dei coevi paramenti murari*.

¹⁶ Martini, *Manuale di metrologia ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*.

¹⁷ Salvatori, *Manuale di metrologia*, p. X.

¹⁸ Brusaporci, *Le murature nel versante meridionale del Gran Sasso (secc. XI-XIV)*.

¹⁹ Brusaporci, *Modelli interpretativi dell'architettura medievale*.

Pertanto appare centrale verificare le analisi proporzionali e metrologiche sulla base di rilievi scientificamente condotti e verificati, dove il rapporto tra regolarità ed irregolarità è in genere particolarmente rivelatrice.

ca fase di impianto, la ricerca dell'unità di misura può utilmente prendere le mosse dall'analisi delle dimensioni dei vani, delle distanze tra elementi caratterizzanti le architetture – soprattutto larghezza di vani porta e finestra –, dello spessore delle murature e di elementi costruttivi modulari quali i mattoni. In riferimento alle apparecchiature murarie, spesso è possibile riconoscere spianamenti orizzontali, posti a distanze regolari; in caso di murature in elementi sbozzati, quindi irregolari, è possibile verificare l'altezza di tre, quattro o cinque ricorsi. In particolare analisi mensicronologiche e tipocronologiche delle murature possono offrire importanti indicazioni¹⁸.

Potrebbe accadere che si venga a riscontrare una quantità ricorrente, non corrispondente a nessuna misura storica, tuttavia riconducibile ad un multiplo o sottomultiplo di una misura di base, come ad esempio nel caso di 2,5 piedi nelle già citate chiese cistercensi aquilane. Fermo resta il fatto che dimensioni scaturite da operazioni geometriche, a partire da figure semplici, possono condurre a lunghezze irregolari (diagonale del quadrato, proporzione aurea, etc.).

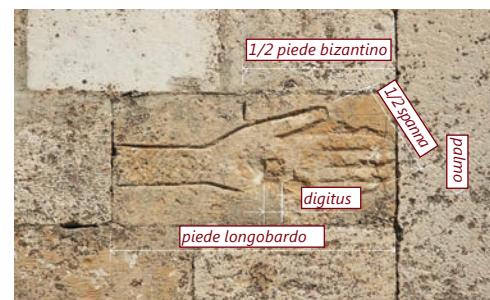
Nello studio delle fabbriche medievali in Abruzzo, nell'Alto Medioevo si è potuto riscontrare l'utilizzo di misure romane, come in quelle di impianto benedettino di S. Giustino a Paganica e S. Paolo a *Peltuinum*¹⁹. Nel caso delle architetture cistercensi si è verificato l'impiego del piede bizantino da 31,5 cm e di quello carolingio da 33,3 cm.

Il piede bizantino ricorre anche in alcune fortificazioni presenti nel territorio così da lasciar supporre come le maestranze cistercensi possano aver avuto un ruolo nella diffusione di specifiche unità²⁰ (figg. 10-12).

In relazione ad un contesto locale spesso caratterizzato da elementi di indeterminatezza, dove diverse unità lineari coesistono o possono cambiare anche in luoghi a poca distanza, appare evidente l'utilità per le popolazioni del passato di realizzare incisioni di riferimento, in genere esposte sui paramenti delle chiese. Un caso da segnalare è quello di un concio in pietra presente sul fronte destro della chiesa di S. Maria Assunta a Bominaco (XII-XIII secolo) su cui è inciso il disegno di un braccio. Il concio ha larghezza pari ad un piede longobardo, misura che nel territorio è riscontrabile anche nella coeva cattedrale di San Massimo di Forcona presso L'Aquila²¹. In particolare il piede longobardo è diffuso nell'Italia centro-meridionale, e permane in età federiciana, sicuramente riscontrato anche nel vicino ducato di Spoleto. In particolare le dimensioni della mano si offrono quale riferimento per definire la grandezza del palmo e di mezza spanna; una incisione sul palmo precisa la grandezza del *digitus*. Di interesse una tacca sulla pietra che segna la misura corrispondente a mezzo piede bizantino, in tutta probabilità tracciata successivamente per ridefinire, aggiornare o integrare i riferimenti metrici in uso (figg. 13-15).

La metrologia storica può offrire utili indicazioni per comprendere le fasi di impianto e trasformazione di un complesso, soprattutto quando integrata con altre analisi quali quella delle apparecchiature murarie e degli spessori e allineamenti murari.

Ad esempio la chiesa di S. Pietro di Copitto all'Aquila presenta una configurazione medievale esito di un completo ridisegno dell'edificio compiuto negli anni 1969-71 nell'ambito di una campagna di restauri di ripristino. Per quanto riguarda il doppio transetto è possibile riscontrar-



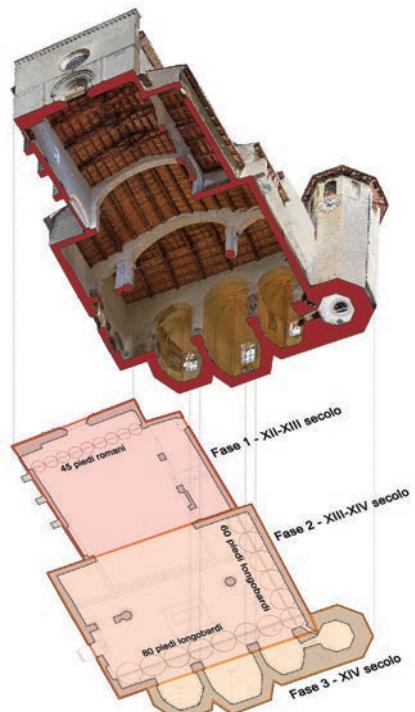
13,14,15 | Chiesa di S. Maria Assunta a Bominaco (XII-XIII sec.). Vista della facciata e del fronte destro. Particolare di un concio con il disegno di un braccio con mano ed indicazione di come le dimensioni fungano da riferimento metrico.

²⁰ Brusaporci, Architetture cistercensi nell'Abruzzo aquilano. Misure geometrie proporzioni.

²¹ Forgione et al., La cattedrale di San Massimo di Forcona (AQ). Primi dati dalla lettura archeologica delle architetture.

²² Brusaporci et al., Survey and critical analysis of the church of S. Pietro a Coppito in L'Aquila.

²³ Docci, Il rilievo delle proporzioni e dei tracciati armonici in architettura.



16,17,18 | Chiesa di S. Pietro di Coppito (XIII sec.) nel centro storico dell'Aquila. Vista esterna ed interna e spaccato assonometrico con analisi metrologica sulla base della quale è possibile evidenziare le fasi costruttive.

re l'impiego del cosiddetto piede longobardo, con la porta sul fronte sinistro larga 6 piedi, il vano verso la torre 2,5 piedi, l'ambiente 60x80 piedi.

Invece la navata principale è larga 45 piedi romani. Infine nella zona absidale, appaiono unità di misura riferibili alla cultura cistercense. Pertanto si può ipotizzare che l'impianto del transetto sia riferibile ad una prima fase, antecedente la fondazione della città (ante XIII sec.); segue l'ampliamento della chiesa (metà XIII secolo) e in fase di poco successiva la costruzione delle absidi (XIV secolo)²² (figg. 16-18).

Conclusioni

Gli argomenti trattati non hanno ambizioni di esaustività ma vogliono evidenziare tematiche in ordine allo studio metrologico-proporzionale di architetture storiche, ed in particolare medievali, con esempi riferiti ad uno specifico contesto. L'argomento apre a molteplici approfondimenti che per ragioni di sintesi si è ritenuto di non sviluppare, come ad esempio la questione delle regole geometriche nel tracciamento delle città medievali, o il disegno – con relative questioni di stereometria – degli elementi architettonici e decorativi.

Con riferimento allo studio delle proporzioni e dei tracciati armonici in architet-

tura, Mario Doccia sottolinea l'importanza del rilievo architettonico, in quanto spesso gli studi storici offrono accurate analisi però non sufficientemente supportate da riscontri diretti sulle fabbriche. Inoltre evidenzia il ruolo fondamentale dell'unità di misura, piuttosto che del modulo, in quanto quest'ultimo deriva dall'unità stessa o da suoi multipli²³.

Pertanto appare centrale verificare le analisi proporzionali e metrologiche sulla base di rilievi scientificamente condotti e verificati, dove il rapporto tra regolarità ed irregolarità è in genere particolarmente rivelatrice. Al contempo è importante riferire le analisi condotte su di una fabbrica al relativo contesto storico, culturale e geografico.

In conclusione, la natura generativa dei rapporti geometrici e delle unità di misura da luogo al disegno delle architetture storiche, tanto più quelle medievali, dove proporzioni armoniche tra numeri e geometrie assumono valenze estetiche e simboliche, e si inverano in un processo grafico che procede dall'ideazione al tracciamento in cantiere.

Bibliografia

- M.T. Bartoli (a cura di) *Measures in Architecture, DisegnareCon*, VIII, 2015, 15.
- M.T. Bartoli, *Musso e non quadro. La strana figura di palazzo Vecchio dal suo rilievo*, Edifir, Firenze 2007.
- M.T. Bartoli, *Santa Maria Novella a Firenze. Algoritmi della scolastica per l'architettura*, Edifir, Firenze 2009.
- L. Bartolini Salimbeni, A. Di Matteo, *Santa Maria Arabona. Un'abbazia cistercense in Abruzzo*, Carsa, Pescara 1999.
- F. Beatrix, *The Benedictine Proportions*, in *Nexus Network Journal*, 2025, 27, pp. 467-490.
- R. Bork, *The Geometry of Creation: Architectural Drawing and the Dynamics of Gothic Design*, Routledge, London 2011.
- S. Brusaporci, *Le murature nel versante meridionale del Gran Sasso (secc. XI-XIV)*, Gangemi, Roma 2007.
- S. Brusaporci, *Modelli interpretativi dell'architettura medievale*, Arkhé, L'Aquila 2007.
- S. Brusaporci, *Architetture cistercensi nell'Abruzzo aquilano. Misure geometrie proporzionali*, in *Disegnare Idee Immagini*, XXII, 2011, 43, pp. 36-45.
- S. Brusaporci, L. Vespasiano, P. Maiezzi, *Survey and critical analysis of the church of S. Pietro a Coppito in L'Aquila*, in AA.VV. (a cura di), *Misura / Dismisura-Measure / Out of Measure*, Atti del 45° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, Padova-Venezia 12-14 settembre 2024, FrancoAngeli, Milano 2024, pp. 973-986.
- A. Buratti, M. Civita, G. Mezzanotte, *Comunità cistercensi in Abruzzo*, in *Città e società*, XI, 1980, 1.
- G. Carbonara, *Restauro dei Monumenti. Guida agli elaborati grafici*, Liguori, Napoli 1990.
- M. Cohen, M. Delbeke (edited by) *Proportional Systems in the History of Architecture: A Critical Consideration*, Leiden University Press, Leiden 2018.
- G. De Angelis D'Ossat, *Realtà dell'Architettura*, Carucci editore, Roma 1982.
- M. Docci, *Il rilievo delle proporzioni e dei tracciati armonici in architettura*, in *Quaderni del Dipartimento di Rappresentazione e Rilievo*, 1988, 1-2, pp. 7-11.
- U. Eco, *Arte e bellezza nell'estetica medievale* (1987), La Nave di Teseo, Milano 2016.
- W.M. Flinders Petrie, *Inductive Metrology; or, The Recovery of Ancient Measures from the Monuments*, Hargrove Saunders, London 1877.
- A. Forgione, A. Arrighetti, A. Lumini, S. Brusaporci, *La cattedrale di San Massimo di Forcona (AQ). Primi dati dalla lettura archeologica delle architetture*, in *Archeologia dell'Architettura*, 2022, pp. 189-216.
- L. Fraccaro De Longhi, *L'architettura delle chiese cistercensi italiane con particolare riferimento ad un gruppo omogeneo dell'Italia Settentrionale*, Ceschina, Milano 1958.
- I.C. Gavini, *Storia dell'architettura in Abruzzo*, Casa editrice d'arte Bestetti e Tumminelli, Roma 1927-1928.
- J. Gyllenbok, *Encyclopaedia of Historical Metrology, Weights, and Measures*, Springer, New York 2018.
- H. Hahn, *Die frühe Kirchenbaukunst der Zisterzienser*, Gebr. Mann Verlag, Berlino 1957.
- C. Inglese, *Disegni di pietra. Le costruzioni geometriche nei tracciati di cantiere*, Gangemi, Roma 2025.
- M.M. Marcos González, *Metrology in Egyptian Architecture of the XVIII Dynasty in Thebes*, in Versaci, A., Bougdah, H., Akagawa, N., Cavalagli, N. (edited by), *Conservation of Architectural Heritage. Advances in Science, Technology & Innovation*, Springer, Cham 2022, pp. 91-108.
- A. Martini, *Manuale di metrologia ossia misure, pesi e monete in uso attualmente e anticamente presso tutti i popoli*, Loescher, Torino 1883.
- J. Michell, *Ancient Metrology. The Dimensions of Stonehenge and of the Whole World as Therein Symbolised*, Pentacle Books, Toms River 1981.
- M. Moretti, *Architettura medievale in Abruzzo (dal VI al XVI secolo)*, De Luca, Roma 1971.
- J. Neal, *Ancient Metrology: The Whole World*, Wooden Books, Glastonbury 2025.
- A.M. Romanini, *Le abbazie fondate da San Bernardo in Italia e l'architettura cistercense «primitiva»*, in *Studi su San Bernardo di Chiaravalle*, Editiones Cistercienses, Roma 1975, pp. 281-303.
- M. Salvatori, *Osservazioni di metrologia antica ed altomedievale e dei coevi paramenti muri*, in *Opus*, 1993, 3, pp. 5-42.
- M. Salvatori, *Manuale di metrologia*, Liguori, Napoli 2006.
- K. Schüffler, *Proportions and Their Music*, Springer, Berlin Heidelberg 2024.
- G. Viti (a cura di) *Architettura cistercense*, Casamari, Certosa di Firenze 1995.
- O. Von Simon, *The Gothic Cathedral. Origins of Gothic Architecture and the Medieval Concept of Order*, Princeton University Press, London 1956.
- M. Wedell, *Metrology*, De Gruyter, Berlin 2010.
- R. Wittkower, *Principi architettonici nell'età dell'Umanesimo* (1962), Einaudi, Torino 1994.