

Disegno e Misura di un'architettura svelata: i Sotterranei gotici della Certosa di San Martino

Massimiliano Campi
 Valeria Cera
 Marika Falcone

Abstract

Lo studio ripercorre, attraverso la ricerca della misura, la genesi di una architettura complessa: i sotterranei gotici della Certosa di San Martino. Questi ambienti, paradigmatici nel loro essere una delle più singolari testimonianze di architettura medievale nel panorama partenopeo, sono caratterizzati dal susseguirsi di pilastri, archi a tutto sesto, archi ogivali e volte a crociera, rivestendo un grande interesse dal punto di vista geometrico-strutturale, nonché costruttivo e storico. Per tali peculiarità, ad oggi ancora poco indagate, la ricerca presentata lancia le basi per un processo di conoscenza rinnovato e proteso verso il futuro, in cui la piena consapevolezza della storia, ordinata e misurata nelle sue espressioni materiali, può orientare la strada a nuovi progetti di rifunzionalizzazione.

Parole chiave

Rilievo TLS, rappresentazione, analisi geometrica, modellazione 3D, architettura gotica.



Schizzo dei sotterranei gotici.
 Elaborazione grafica a cura di F.
 Ciampi e E. Cianculli.

Introduzione

Attraverso la lettura, la conoscenza e la rappresentazione del monumento, il tempo storico viene ripercorso e 'misurato' come successione di tracce e ricordi che trovano forma materiale nello spazio architettonico, complesso e ricco di contraddizioni, del presente [Dell'Aquila 2003].

E ciò appare tanto più vero se si pensa ad architetture estremamente singolari, se non uniche, come le austere strutture dei sotterranei gotici all'interno della Certosa di San Martino a Napoli. Proprio codesti ambienti sono stati assunti come caso studio del contributo [1], per il grande interesse dal punto di vista geometrico-strutturale, oltre che costruttivo e storico, che rivestono nel contesto del monastero certosino. In questi ambienti paradigmatici, affascinanti quanto misteriosi, sono concentrati gli elementi architettonici di chiara impronta gotica che costituiscono una delle più singolari testimonianze di architettura medievale nel panorama partenopeo. Caratterizzati dal susseguirsi di pilastri, archi a tutto sesto, archi ogivali e volte a crociera, che creano giochi di luci e di ombre con effetti scenografici sorprendenti, i sotterranei di San Martino esplicitano esemplarmente la condizione in cui la ricerca della misura è necessaria tanto per comprendere la complessità fenomenica e dare ordine al palinsesto storico quanto per chiarire la condizione di smisurata audacia che certe architetture raggiungono.

Sulla relazione misurata tra i sotterranei gotici e la soprastante certosa

L'evoluzione storica del complesso monastico della Certosa di San Martino, come è facile immaginare, ha fortemente condizionato la configurazione architettonica dei suoi sotterranei, fin dalla sua genesi. La fondazione del cenobio, risalente al 1325, è espressione della devozione e dell'affetto che Carlo d'Angiò, duca di Calabria, primo figlio del Re di Napoli Roberto d'Angiò e Vicario Generale del Regno, nutriva per i padri certosini. Il luogo prescelto per la costruzione della fabbrica fu un'antica Villa, la 'Campanora', una volta casa di campagna degli antichi Re, situata sulla collina di Sant'Erasmus (oggi Sant'Elmo). Il sito ben si prestava ad accogliere l'erezione del monastero in ragione dell'amenità, della quiete e della forte naturalità del suo paesaggio, ideali per il rispetto dei precetti del silenzio e della solitudine caratteristici dell'ordine di San Bruno. Inoltre, secondo quanto riportato da Trombi nel 1777 in una sua opera dedicata proprio a San Bruno [Trombi 1777], la volontà di edificare la Certosa sulla collina di Sant'Erasmus potrebbe collegarsi alla preesistenza di una cappella dedicata a San Martino vescovo di Tours, condizione che motiva anche la vocazione della certosa stessa. Agli architetti Tino Di Camaino e Francesco de Vito il duca di Calabria affidò la realizzazione del progetto, i cui lavori furono lunghi e resi complessi da

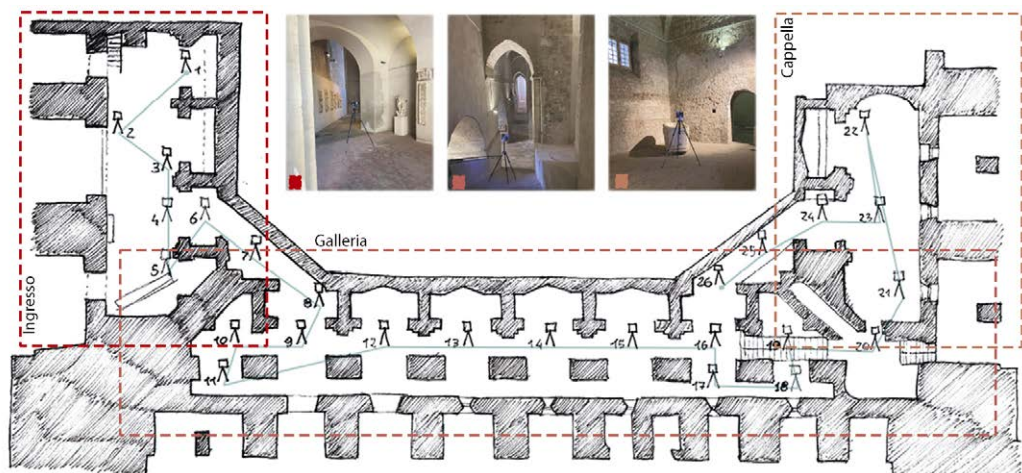


Fig. 1. Eidotipo della fase di campagna TLS. Elaborazione degli autori.

una serie di problematiche di natura tecnico-costruttiva, legate proprio alle caratteristiche della collina prescelta. La morfologia del colle, infatti, estremamente scosceso verso la piana del centro abitato proteso verso il mare, non consentiva la realizzazione di un piano di fondazione tanto ampio da accogliere l'impianto architettonico del complesso monastico, nelle misure e nell'organizzazione formale stabilita dalle regole cartusiane che Tino Di Ca-

Certosa di San Martino
Sezioni museali (livello 1)

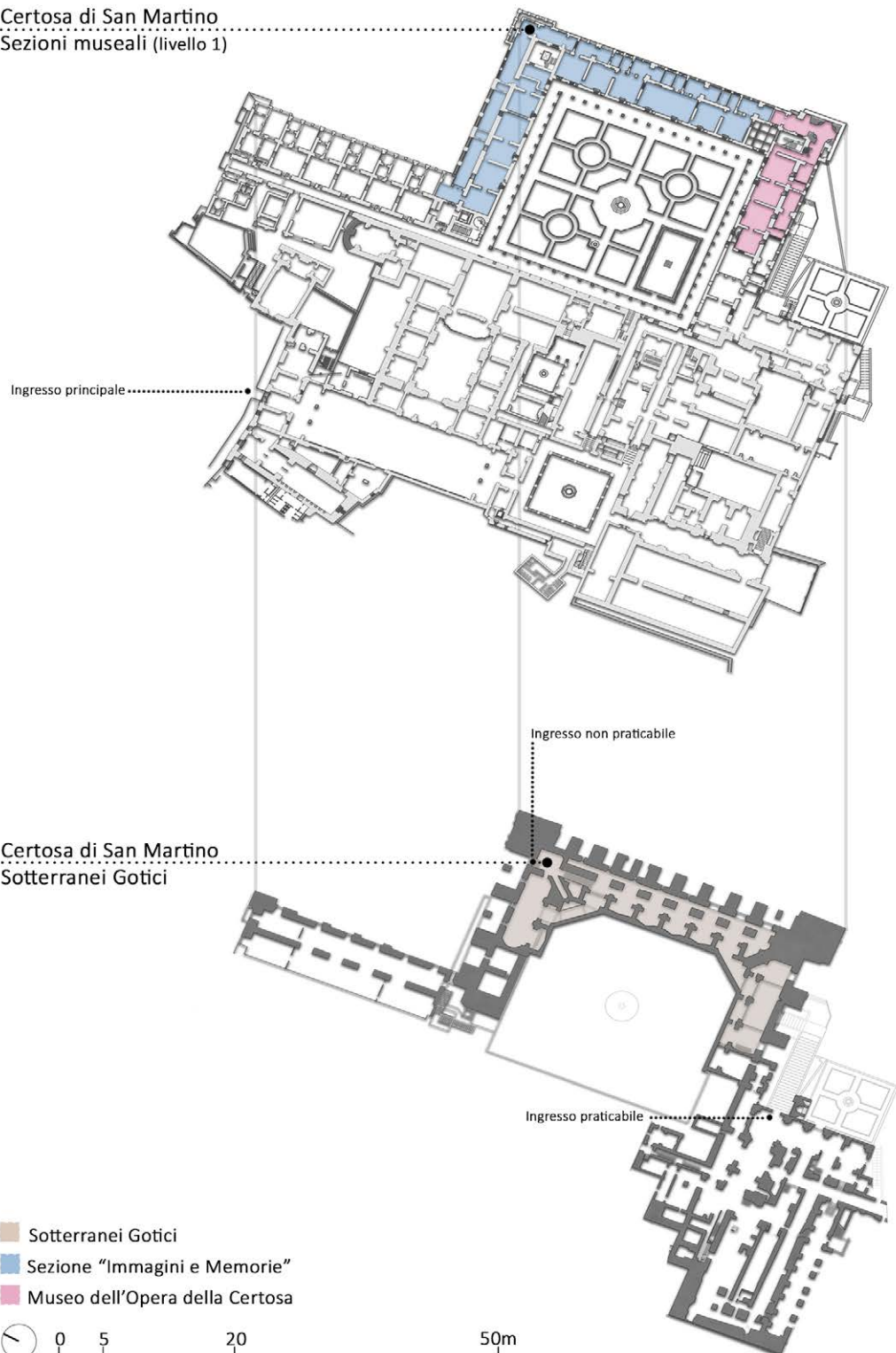


Fig. 2. Sviluppo assonometrico degli ambienti della Certosa di San Martino a Napoli. Elaborazione degli autori.

maino aveva avuto modo di studiare nella sua triennale permanenza presso la certosa di Trisulti. Fu per tale motivo che l'architetto prevede lo sbancamento del banco tufaceo della collina con l'innalzamento di una struttura capace al contempo di contenere il terreno al di sopra del quale fu eretto il convento nonché di sostenerne le architetture. Gli spazi che in tal modo furono conformati rappresentano i sotterranei di San Martino: una struttura trecentesca che si sviluppa al di sotto del chiostro grande e delle celle dei monaci, definita da un sistema archi-voltato, composto originariamente da due file di grandi piedritti collegati trasversalmente e longitudinalmente da archi a tutto sesto che scandiscono la geometria del prospetto est della Certosa. Traguardando, infatti, il monastero dalle pendici della collina è possibile scorgere la presenza di altissime arcate scandite dall'alternanza di pieni e di vuoti che denunciano dall'esterno la presenza dei sotterranei.

Da quanto fin qui espresso, risulta evidente quanto la genesi del monastero abbia conformato gli ambienti ipogei, instaurando con gli stessi una relazione funzionale e spaziale che progressivamente si è articolata in forme più complesse. Quando infatti nel 1581 il Priore Severo Turboli promosse un nuovo programma di ampliamento della Certosa volto ad accogliere una comunità monastica in crescita, importanti trasformazioni interessarono il complesso sia nelle sue aree emerse che nei sotterranei [Celano 1792; Parrino 1700]. In particolare, l'architetto Giovanni Antonio Dosio, incaricato dei nuovi lavori, prevede, in seguito alla realizzazione di un secondo livello delle celle dei monaci, la costruzione di poderosi contrafforti all'interno dei sotterranei gotici, con lo scopo di rafforzare e consolidare le arcate trecentesche, riconfigurandone così completamente lo spazio.

Queste strette relazioni tra il "sopra" e il "sotto" hanno motivato un'indagine più approfondita, avviata nel 2017 con il progetto CHROME [2] e recentemente ampliata concentrando l'attenzione proprio sui sotterranei gotici e sugli aspetti della "misura" dei rapporti architettonici. A partire dalla originaria campagna di digitalizzazione delle strutture fuori terra del monastero, condotta con l'integrazione di tecniche *image-based* e *range-based* [Campi 2017; Campi et al. 2018], la raccolta dei dati metrici e colorimetrici degli ambienti ipogei è stata perseguita con un rilievo TLS *Terrestrial Laser Scanner* (fig. 1). Le nuove informazioni collezionate sono state integrate con le precedenti, pervenendo ad una inedita lettura della configurazione dei rapporti formali e metrici tra il "sopra" e il "sotto".

Nello specifico, gli ambienti gotici si sviluppano secondo un percorso ad "U" posto al di sotto dell'ala est, nord e sud del sovrastante chiostro grande, un tempo articolate negli spazi delle celle monastiche, oggi sede delle sezioni museali di "Immagini e Memorie" e "Museo dell'opera" (fig. 2). I bracci più corti, quello settentrionale e meridionale, hanno una forma pressoché rettangolare di, rispettivamente, 21.45 x 9.98 m e 26.98 x 9.42 m. Il braccio centrale, quello rivolto ad oriente, è il più lungo con uno sviluppo lineare di 56.25 m e una ampiezza di 9.80 m, distinta in 3 sezioni.

Come anticipato, i fronti esterni denotano la smisurata altezza di tali ambienti che raggiungono, nei punti più slanciati, corrispondenti alla galleria centrale, un interpiano di +11.66 m, misura che connota gli spazi dei sotterranei equivalenti per sviluppo verticale alle strutture

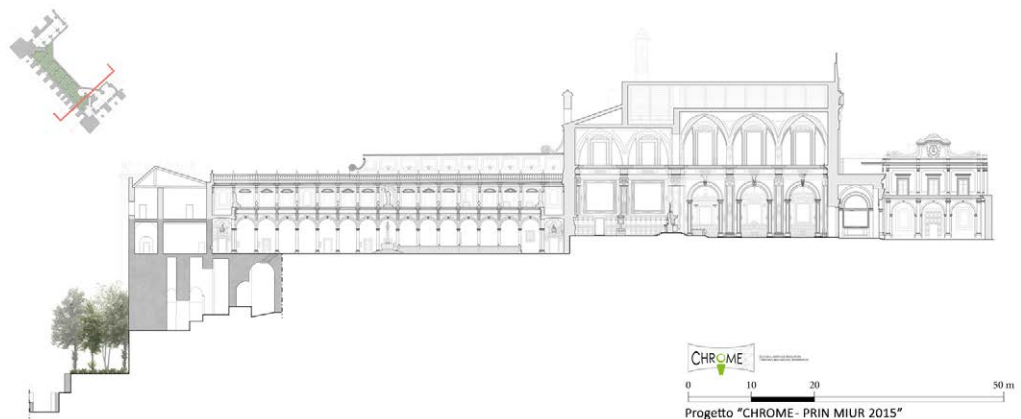


Fig. 3. Sezione della Certosa di San Martino a Napoli. Relazione tra "sopra" e "sotto" Elaborazione degli autori.

fuori terra che cingono il chiostro grande, la cui altezza dalla quota 0.00 di calpestio dello stesso, è pari a +11.20 m.

Proprio in questa area il rilievo ha evidenziato la traccia di una scala, di cui oggi restano visibili, lungo la parete orientale di contenimento del terreno, alcune pedate e poche alzate. Sulla base del rapporto tra le dimensioni rilevate degli ipotetici gradini, è stato ricostruito l'andamento della scala plausibilmente articolata in una prima rampa a sviluppo rettilineo, consistente in 30 alzate, che dalla quota di calpestio dei sotterranei di -10.76 m, si arresta ad un pianerottolo di smonto che da quota -3.56 m, con orientamento perpendicolare alla rampa, raggiunge quota -2.64 m. In questo modo la scala permetteva di raggiungere un piccolo ambiente, il cui intradosso è ancora visibile al pari del pianerottolo inclinato, e che si pensa fosse utilizzato dai monaci come piccolo ripostiglio per riporre gli utensili da giardino. Da qui si dipartiva, verosimilmente, una ulteriore rampa, parallela alla prima, che tramite 11 alzate di 24 cm, smontava nel chiostro grande (fig. 3). Per il tramite della modellazione 3D è stato possibile verificare spazialmente le ipotesi pocanzi descritte e constatare l'effettiva possibilità dell'esistenza di una scala a tripla rampa che consentiva in tempi antichi il collegamento diretto tra i sotterranei e il chiostro grande, cui ci si ritrovava sbucando a ridosso dell'angolo nord del giardino (fig. 4).

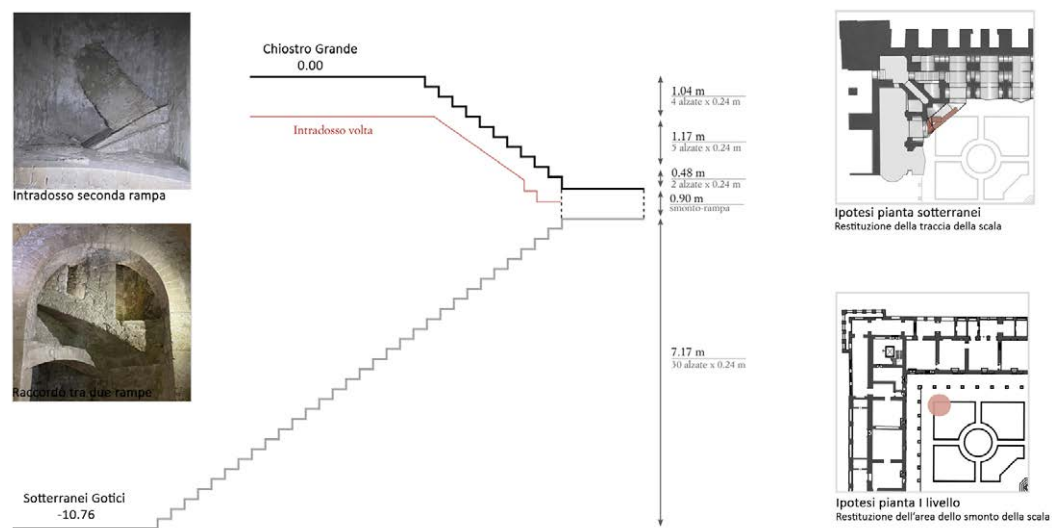


Fig. 4. Ipotesi ricostruttiva della traccia di collegamento tra gli ambienti superiori e quelli inferiori. Elaborazione grafica a cura di F. Ciampi e E. Cianciulli.

Una lettura in chiave geometrica dei sotterranei gotici

Per interpretare più approfonditamente i tracciati regolatori della struttura dei sotterranei, sono state "di-svelate" mediante il rilievo e "misurate" mediante la geometria le sue diverse stratificazioni con l'obiettivo di comprendere gli elementi architettonici attualmente presenti e individuando il ruolo che ciascuno di questi aveva nel suo insieme. Infatti, tramite il rilievo TLS è stato possibile ripercorrere le trasformazioni avvenute, alcune immediatamente visibili negli interventi che hanno alterato l'assetto d'insieme come nel caso dei piedritti cinquecenteschi, altre rese evidenti da indizi quali i diversi spessori della muratura, le tamponature o la tessitura superficiale.

Sin dalla preliminare ed attenta disamina condotta del gruppo di ricerca [3] è emerso quanto i sotterranei gotici si configurino come il risultato di due significative fasi costruttive: una trecentesca, risalente alla costruzione voluta da Carlo D'Angiò, ed un'altra cinquecentesca, con i lavori di Dosio. Altrettanto importante, soprattutto per l'articolazione interna degli ambienti nonché per le opere di scavo, la fase di trasformazione avvenuta in epoca moderna attraverso il progetto F.I.O. (Fondo Investimenti e Occupazione) del 1986, promosso dalla Soprintendenza per i beni artistici e storici di Napoli.

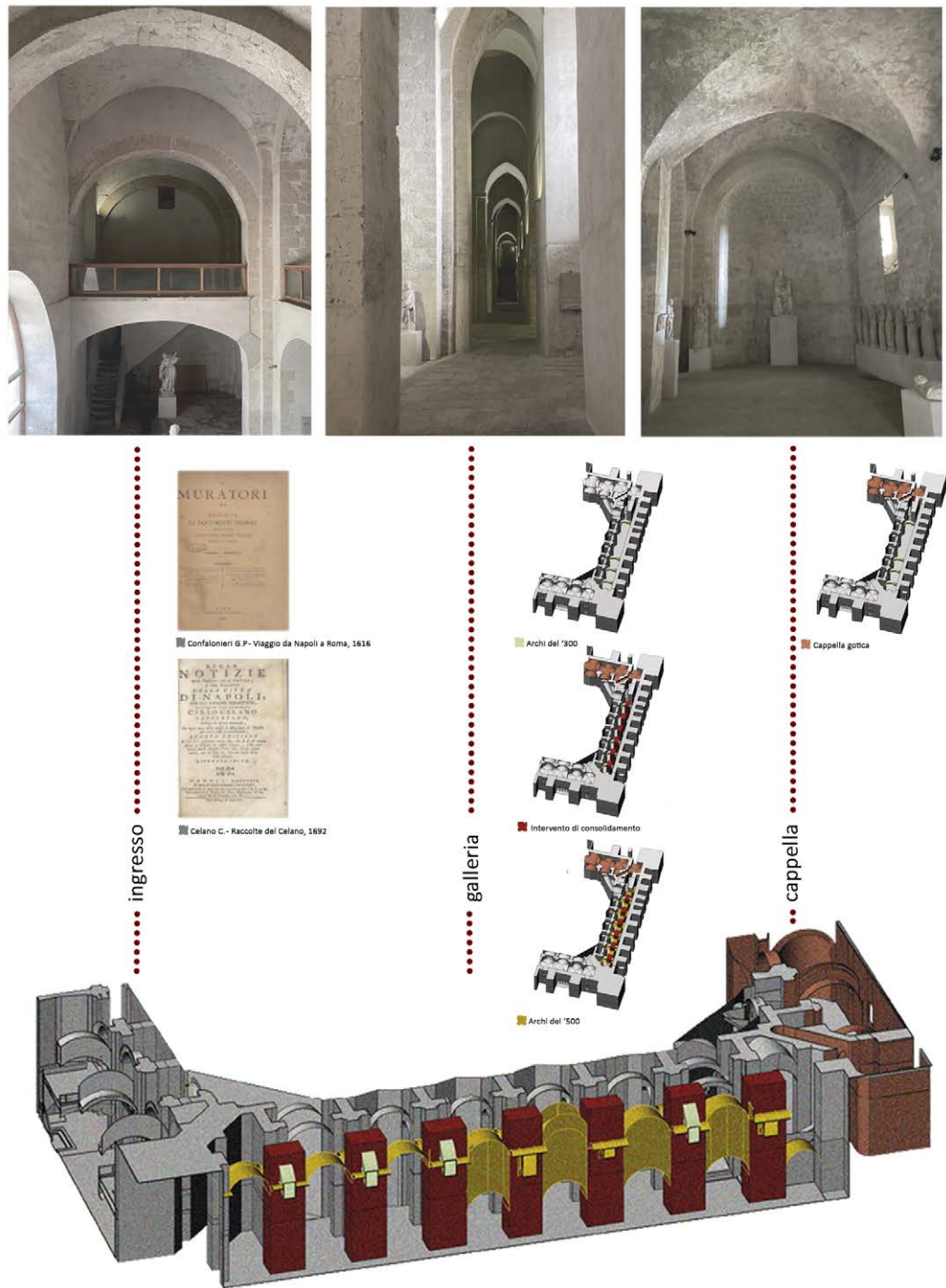


Fig. 5. Fasi costruttive e trasformazioni nei secoli dei sotterranei gotici. "In verde" archi del '300, "in rosso" interventi di consolidamento, "in ocra" archi del '500, "in marrone" cappella gotica. Elaborazione degli autori.

L'ambiente dei sotterranei pur presentandosi come spazio unico è suscettibile di tripartizione volumetrica (fig. 5).

i) l'ingresso nell'ala meridionale, soggetto alle trasformazioni più recenti, è caratterizzato da un sistema di soppalchi che permette al visitatore di percorrere una passeggiata "sospesa" ammirando a una distanza ridotta il sistema di copertura connotato da quattro grandi volte a crociera, su pianta quadrata e con archi perimetrali a tutto sesto, che presentano in maniera alternata piani di imposta a diversa quota (fig. 6).

ii) la lunga galleria nell'ala orientale;

iii) la cappella nell'ala settentrionale è caratterizzata da un ambiente ad unica navata, sor-

montato da tre volte a crociera mentre alla sinistra della zona absidale è possibile notare un piccolo vano, di forma concava, scandito da paraste su cui poggia un arco a tutto sesto (fig. 7). In modo particolare ci soffermiamo sui tracciati ordinatori dell'ambiente della galleria che, nell'impianto originario, era formata da un unico corridoio scandito lateralmente da piccoli vani delimitati dalla muratura su cui poggiavano archi a tutto sesto. Invece, nell'attuale sviluppo, sono perfettamente visibili i piedritti cinquecenteschi di base rettangolare di 3.15 x 2.20 m che, a ritmo costante, scandiscono lo spazio dividendo il corridoio trecentesco in due corridoi, uno principale largo 2.20 m ed uno secondario largo 1.45 m. Attraverso l'indicazione delle tessiture dei materiali della pavimentazione come in figura (fig. 8) è stato

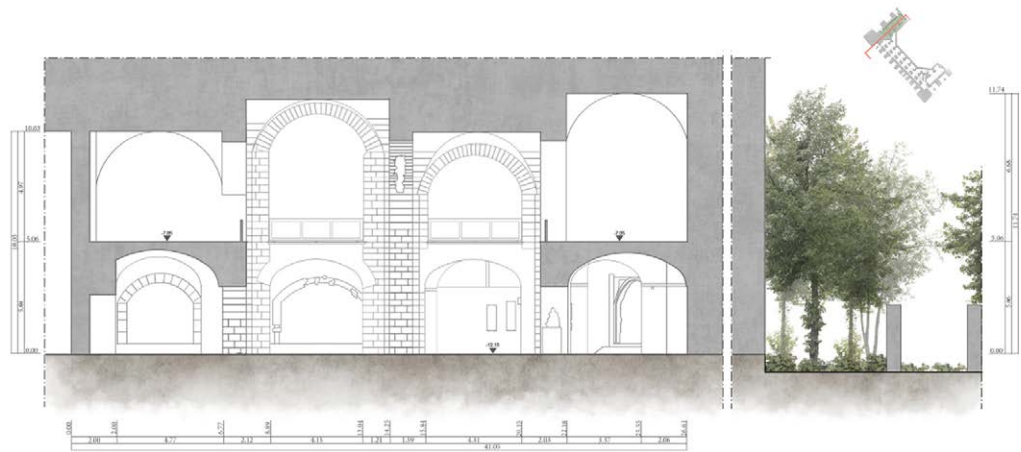
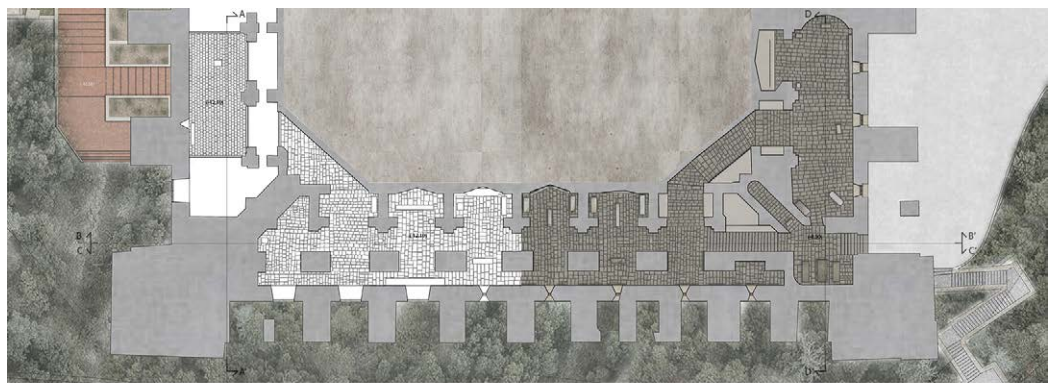
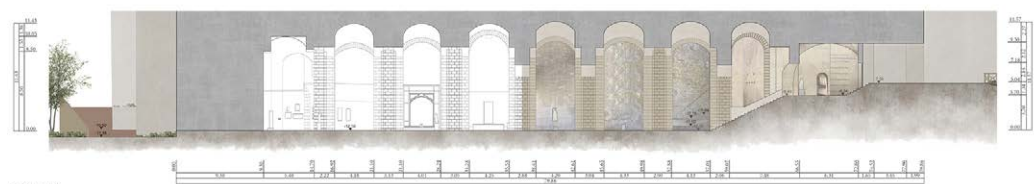


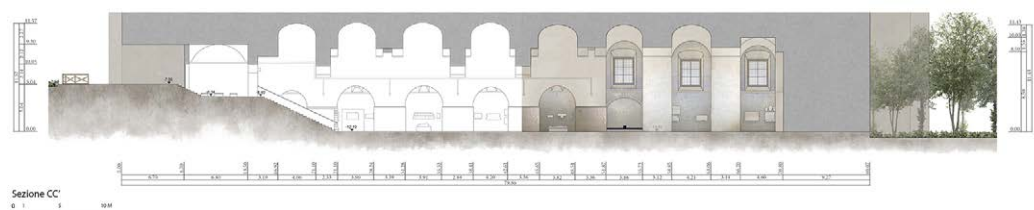
Fig. 6. Sezione AA' "Ingresso". Elaborazione degli autori.



Pianta dei Sotterranei Gotici



Sezione BB'



Sezione CC'

Fig. 7. Pianta e sezioni della "Cappella". Elaborazione degli autori.

possibile offrire un'immagine più reale dei sotterranei, mettendo in luce i materiali e i colori che caratterizzano questi ambienti. Si evince, infatti, una variazione della pavimentazione tra l'ambiente "ingresso" e l'ambiente "galleria". La prima presenta una trama regolare in cotto, probabilmente rimaneggiata durante i lavori previsti dal progetto F.I.O., la seconda costituita da basoli in piperno, appartenente probabilmente al progetto trecentesco, appare invece fortemente irregolare.

Ulteriori approfondimenti scaturiscono dallo studio della sezione longitudinale BB' (fig.08) che mette in luce la stratigrafia che si è creata nel tempo. La sezione rende immediatamente percepibile una differenza tra le coperture degli spazi. In primo piano emerge che tutti gli spazi risultano sormontati da una volta a botte, eccetto il primo verso l'ambiente ingresso che risulta sormontato da una volta a crociera. Inoltre, a scandire lo spazio dell'intera galleria è il sistema di paraste che si ripete precisamente lungo tutto lo sviluppo longitudinale, creando delle rientranze che immettono all'interno di piccoli ambienti.

La geometria del tracciato regolatore risulta poi leggibile dalla sezione CC' (fig. 9) in cui è possibile osservare la traccia degli archi ogivali (in blu) e degli archi a sesto ribassato trecenteschi (in verde) aventi tutti la stessa freccia (2.31 m) e inglobati all'interno degli archi a tutto sesto cinquecenteschi, (in ocra) realizzati come collegamento dei piedritti alle paraste perimetrali che scandiscono in maniera ritmica lo spazio. Inoltre, i dati di rilievo consentono di raffinare l'analisi geometrica in riferimento agli archi a sesto ribassato trecenteschi in quanto le reni verso est, quelle a sinistra della figura (fig. 9), sono troncate poiché inglobate nel muro di contenimento di terrapieno. Conseguentemente, il sesto non è completo e presenta uno sfalsamento tra la quota delle due imposte di 0.87 m.

È evidente come nel caso degli ambienti gotici l'indagine geometrica/configurativa, individuata attraverso il rilievo, riveste un ruolo "filologico" essendo finalizzata ad una più precisa ricognizione delle diverse afferenze stiliste e storiche susseguitesi nel complesso certosino.

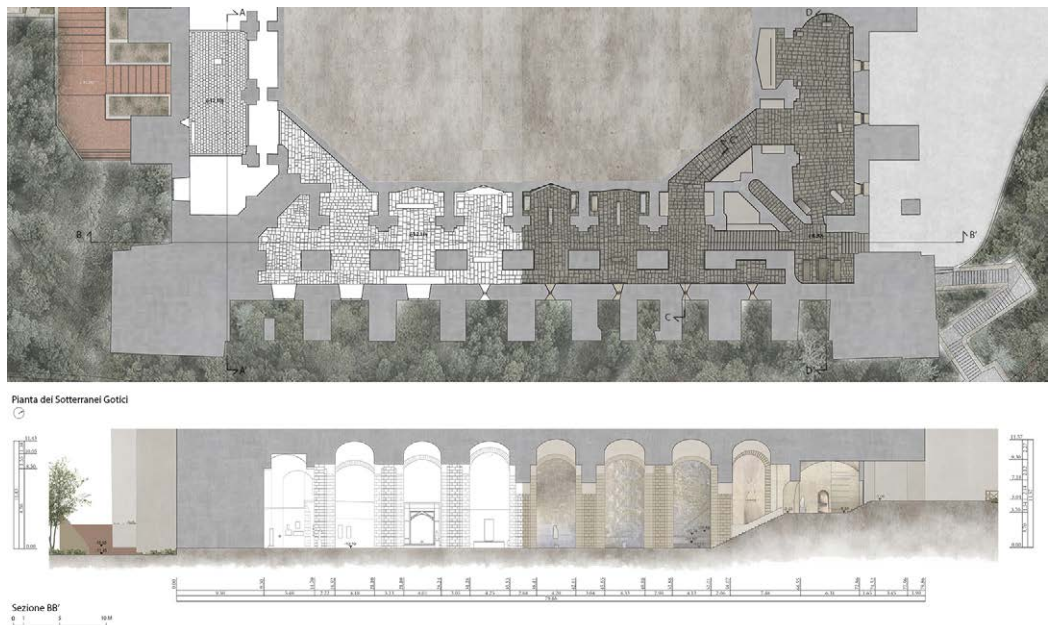


Fig. 8. Sezione BB' "Galleria". Elaborazione degli autori.

Conclusioni

Lo studio proposto ripercorre la genesi di una architettura complessa quale quella dei sotterranei gotici della Certosa napoletana dedicata a San Martino, portando alla luce la stretta relazione che connota gli ambienti trecenteschi e la sovrastante struttura monastica. L'indagine è incardinata nella ricostruzione geometrica delle spazialità osservate, in cui la

codifica della 'misura' ossia della corrispondenza tra forma e dimensione assolve a un ruolo principalmente esegetico.

Le risultanze a cui la ricerca finora è pervenuta definiscono un significativo avanzamento nella conoscenza del monumento certosino laddove, nonostante le numerose ricerche condotte nei decenni passati sulla fabbrica di San Martino, le stesse risultano estremamente frammentate mentre esigue sono le notizie soprattutto storiche riportate sui locali gotici [Confalonieri 1616; Galanti 1792; Celano 1856; Parrino 1725]. Altrettanto inconsistenti sono i documenti prima di oggi disponibili: né planimetrie né documenti di archivio esistono a testimonianza delle trasformazioni subite dagli ambienti sotterranei. In aggiunta, da diversi decenni gli ipogei sono inaccessibili a causa dell'assenza di accessi facilitati per i disabili, la carenza di personale di sorveglianza nonché l'assenza di uscite di sicurezza. Ed è proprio alla luce di tali considerazioni che la ricerca presentata lancia le basi per un processo di conoscenza rinnovato e proteso verso il futuro, in cui la piena consapevolezza della storia, ordinata e misurata nelle sue espressioni materiali, può orientare la strada.

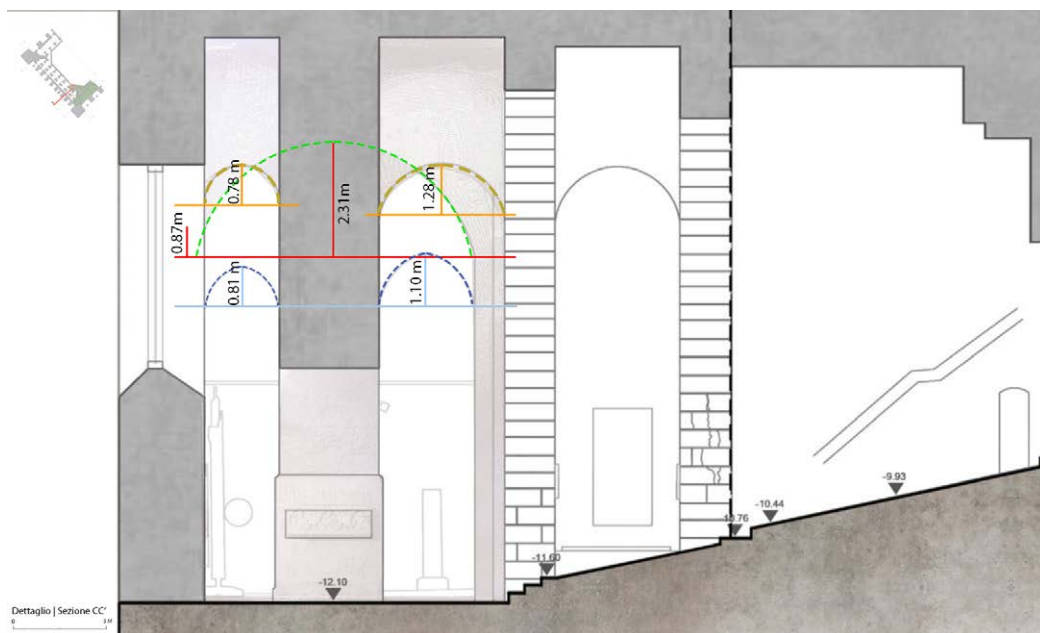


Fig. 9. Sezione CC' "Dettaglio". Elaborazione degli autori.

Note

[1] Sebbene il presente contributo sia il risultato di un lavoro condiviso, V. Cera è autrice del paragrafo 2, M. Falcone è autrice del paragrafo 3, introduzione e conclusioni sono a cura di tutti gli autori.

[2] *CHROME Cultural Heritage Resources Orienting Multimodal Experiences* è un Progetto di Ricerca di Interesse Nazionale (PRIN), finanziato dal Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR, oggi MUR) dal 2017 al 2020.

[3] Il gruppo di ricerca è composto dagli arch. M. Campi, V. Cera, F. Ciampi, E. Cianciulli e M. Falcone.

Ringraziamenti e crediti

Gli autori ringraziano le arch. Federica Ciampi e Elena Cianciulli, coinvolte nella ricerca in occasione della stesura della tesi di laurea magistrale in Architettura. Un sentito ringraziamento è rivolto al Direttore della Certosa e Museo di San Martino, l'arch. Francesco Delizia, per aver consentito l'accesso ai sotterranei e la relativa digitalizzazione.

Riferimenti bibliografici

Campi M. (2017). La Certosa di San Martino di Napoli quale scrigno di saperi architettonici ed esemplificazione monumentale per una nuova evoluzione della ricerca. In AA.VV. (a cura di). *Territori e Frontiere della Rappresentazione: Atti del 39° convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione*. Napoli, 14-16 settembre 2017, pp. 1074-1087. Roma: Gangemi.

Campi M., Cera V., Iovane D., Garcia L.A. (2018). Metodologie integrate e tecniche innovative di rilievo per la conservazione delle Certose in Campania. In R.A. Genovese (a cura di). *Patrimonio e città storiche come poli di integrazione sociale e culturale, sostenibilità e tecnologie innovative*, pp. 401-426. Napoli: Giannini.

Celano C. (1792). *Notizie del bello, dell'antico, e del curioso della città di Napoli*. Napoli: Salvatore Palermo.

Celano C. (1856). *Notizie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli per gli ignoti forestieri*. Napoli: Edizioni dell'anticaglia.

Confalonieri G. (1616). *Il Muratori*. Roma: Tipografia Vaticana.

Dell'Aquila M. (2003). *La rappresentazione nel progetto di architettura*. Napoli: Giannini.

Galanti G. M. (1792). *Breve descrizione della città di Napoli e del suo contorno*. Napoli: Gabinetto Letterario.

Parrino D.A. (1700). *Napoli città nobilissima, antica e fedelissima*. Napoli: Stampa del Parrino.

Parrino D.A. (1725). *Nuova Guida de' forestieri per offervare, e godere le curiosità più vaghe, e più rare della fedelissima gran Napoli città Antica, e Nobilissima*. Napoli: Stampa del Parrino.

Trombi B. (1777). *Storia critico cronologica diplomatica del patriarca S. Brunone e del suo ordine cartusiano*. Napoli: Vincenzo Orsino.

Autori

Massimiliano Campi, Università degli Studi di Napoli "Federico II", campi@unina.it

Valeria Cera, Università degli Studi di Napoli "Federico II", valeria.cera@unina.it

Marika Falcone, Università degli Studi di Napoli "Federico II", marika.falcone@unina.it

Per citare questo capitolo: Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone (2024). Disegno e Misura di un'architettura svelata: i Sotterranei gotici della Certosa di San Martino/Drawing and Measurement of a Revealed Architecture: The Gothic Basement of the Certosa di San Martino. 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. 1077-1096.

Drawing and Measurement of a Revealed Architecture: The Gothic Basement of the Certosa di San Martino

Massimiliano Campi
 Valeria Cera
 Marika Falcone

Abstract

The study retraces, through the search for measure, the genesis of a complex architecture: the Gothic basements of the San Martino Charterhouse. These spaces, paradigmatic in their being one of the most unique examples of medieval architecture in the Neapolitan panorama, are characterised by a succession of pillars, round arches, pointed arches and cross vaults, and are of great interest from a geometric-structural as well as a constructive and historical point of view. Because of these peculiarities, as yet little investigated, the research presented here lays the groundwork for a renewed and forward-looking process of knowledge, in which the full awareness of history, ordered and measured in its material expressions, can lead the way to new re-functionalisation projects.

Keywords

TLS survey, representation, geometric analysis, 3D modelling, Gothic architecture.



Sketch of the Gothic Underground. Elaboration by F. Ciampi and E. Cianciulli.

Introduction

Through the reading, knowledge and representation of the monument, historical time is retraced and 'measured' as a succession of traces and memories that find material form in the architectural space, complex and full of contradictions, of the present [Dell'Aquila 2003]. And this seems all the more true if one thinks of extremely singular, if not unique, architectures, such as the austere structures of the Gothic basement inside the Certosa di San Martino in Naples. These rooms have been taken as a case study of the contribution [1], due to the great interest from a geometric-structural, as well as constructive and historical point of view, that they play in the context of the Carthusian monastery. In these paradigmatic environments, as fascinating as they are mysterious, are concentrated the architectural elements of clear Gothic imprint that constitute one of the most unique testimonies of medieval architecture in the Neapolitan panorama. Characterized by a succession of pillars, round arches, pointed arches and cross vaults, which create plays of light and shadow with surprising scenographic effects, the basement of San Martino exemplarily illustrates the condition in which the search for measure is necessary both to understand the phenomenal complexity and give order to the historical palimpsest and to clarify the condition of boundless audacity that certain architectures achieve.

On the measured relationship between the Gothic basement and the Carthusian monastery above

The historical evolution of the monastic complex of the Certosa di San Martino, as it is easy to imagine, has strongly influenced the architectural configuration of its basement, since its genesis. The foundation of the monastery, dating back to 1325, is an expression of the devotion and affection that Charles of Anjou, Duke of Calabria, first son of the King of Naples Robert of Anjou and Vicar General of the Kingdom, had for the Carthusian fathers. The place chosen for the construction of the factory was an ancient villa, the 'Campanora', once the country house of the ancient Kings, located on the hill of Sant'Erasmus (today Sant'Elmo). The site lent itself well to the erection of the monastery because of the amenity, the quiet and the strong naturalness of its landscape, ideal for respecting the precepts of silence and solitude characteristic of the order of San Bruno. Moreover, according to what was reported by Trombi in 1777 in one of his works dedicated to St. Bruno [Trombi 1777], the desire to build the Certosa on the hill of Sant'Erasmus could be linked to the pre-existence of a chapel dedicated to St. Martin, bishop of Tours, a condition that also motivates the vocation of the Carthusian monastery itself. The Duke of Calabria entrusted the architects Tino Di Camaino and Francesco de Vito with the realization of the project, whose work

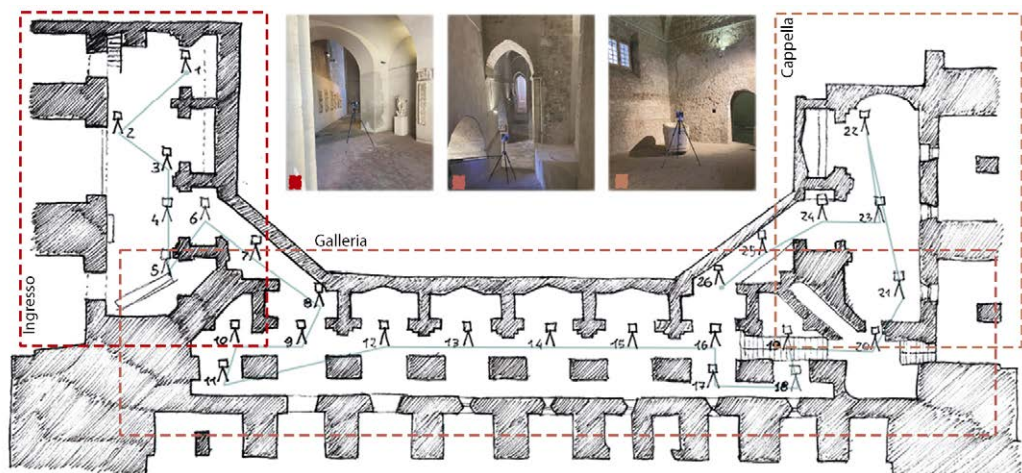


Fig. 1. Eidotype of the TLS campaign phase. Elaboration by the authors.

was long and complicated by a series of technical-constructive problems, linked precisely to the characteristics of the chosen hill. The morphology of the hill, in fact, extremely steep towards the plain of the town stretching out towards the sea, did not allow the construction of a foundation plan large enough to accommodate the architectural layout of the monastic complex, in the measurements and formal organization established by the Cartusian rules

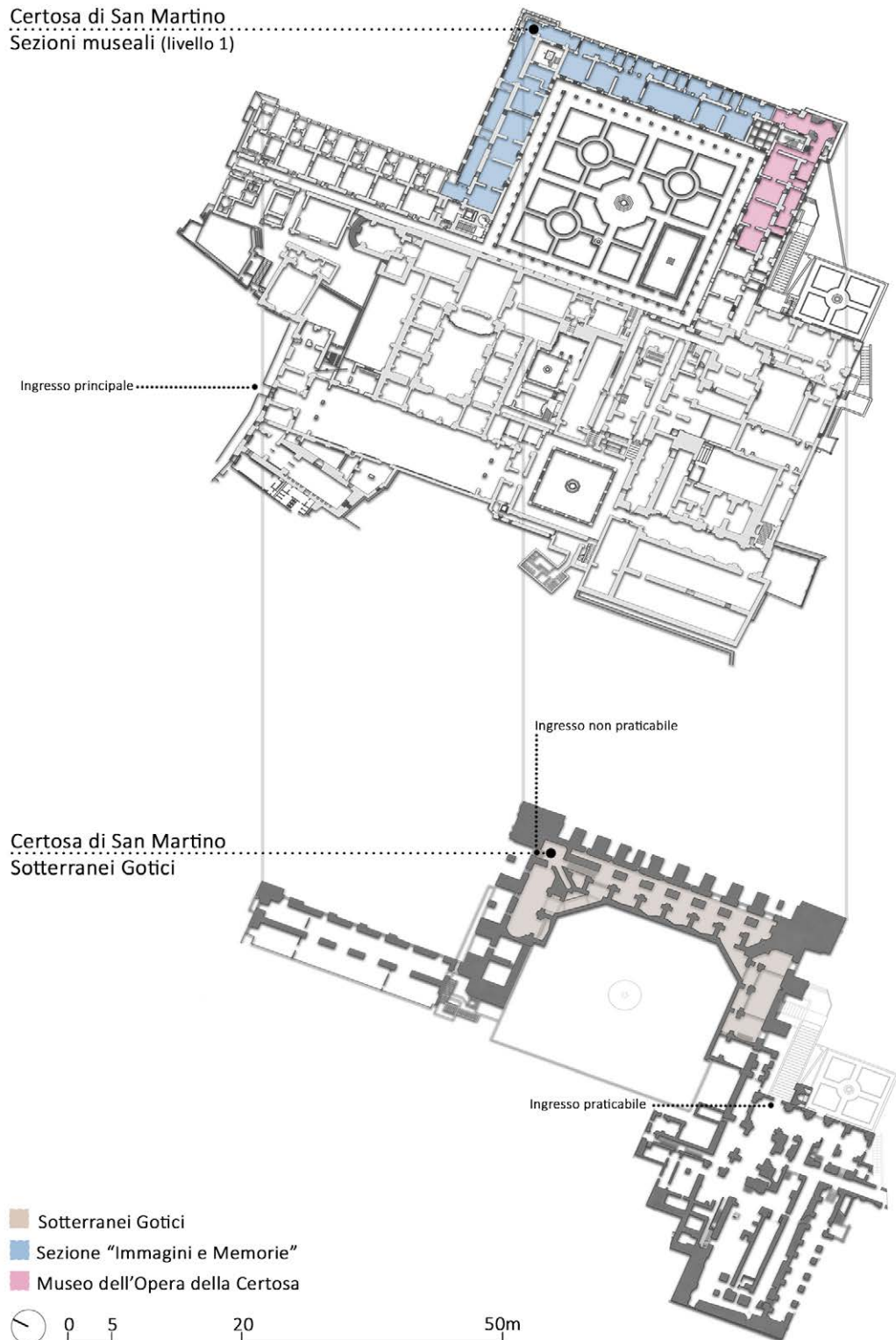


Fig. 2. Axonometric development of the rooms of the Certosa di San Martino in Naples. Relationship between "above" and "below". Elaboration by the authors.

that Tino Di Camaino had had the opportunity to study during his three-year stay at the Carthusian monastery of Trisulti. It was for this reason that the architect planned the excavation of the tuffaceous bank of the hill with the raising of a structure capable at the same time of containing the ground on which the convent was erected as well as supporting its architecture. The spaces that were shaped in this way represent the basement of San Martino: a fourteenth-century structure that develops below the large cloister and the monks' cells, defined by an arch-vaulted system, originally composed of two rows of large piers connected transversely and longitudinally by round arches that mark the geometry of the east façade of the Certosa. Looking at the monastery from the slopes of the hill, it is possible to see the presence of very high arches marked by the alternation of solids and voids that denounce the presence of the underground from the outside.

From what has been said so far, it is evident how much the genesis of the monastery has shaped the underground environments, establishing a functional and spatial relationship with them that has progressively been articulated in more complex forms. When, in fact, in 1581 the Prior Severo Turboli promoted a new program of expansion of the Certosa aimed at accommodating a growing monastic community, important transformations affected the complex both in its emerged areas and in the basement [Celano 1792; Parrino 1700]. In particular, the architect Giovanni Antonio Dosio, in charge of the new works, foresaw, following the construction of a second level of the monks' cells, the construction of powerful buttresses inside the Gothic basement, with the aim of strengthening and consolidating the fourteenth-century arches, thus completely reconfiguring the space.

These close relationships between the "above" and the "below" have motivated a more in-depth investigation, which began in 2017 with the CHROME project [2] and has recently been expanded to focus attention on the Gothic basement and the aspects of the "measure" of architectural relationships. Starting from the original campaign of digitization of the monastery's above-ground structures, conducted with the integration of image-based and range-based techniques [Campi 2017; Campi et al. 2018], the collection of metric and colorimetric data of the hypogeal environments was pursued with a TLS Terrestrial Laser Scanner survey (fig. 1). The new information collected has been integrated with the previous ones, leading to an unprecedented reading of the configuration of the formal and metric relationships between the "above" and the "below".

Specifically, the Gothic rooms develop according to a U-shaped path located under the east, north and south wings of the large cloister above, once articulated in the spaces of the monastic cells, now home to the museum sections of "Images and Memories" and "Museo dell'opera" (fig. 2). The shortest arms, the northern and southern ones, have an almost rectangular shape of 21.45 × 9.98 m and 26.98 × 9.42 m respectively. The central arm, the one facing east, is the longest with a linear development of 56.25 m and a width of 9.80 m, divided into 3 sections. As anticipated, the external façades denote the immeasurable height of these rooms that reach, in the most slender points, corresponding to the central gallery, an inter-floor of +11.66 m, a measure that connotes the spaces of the basement equivalent

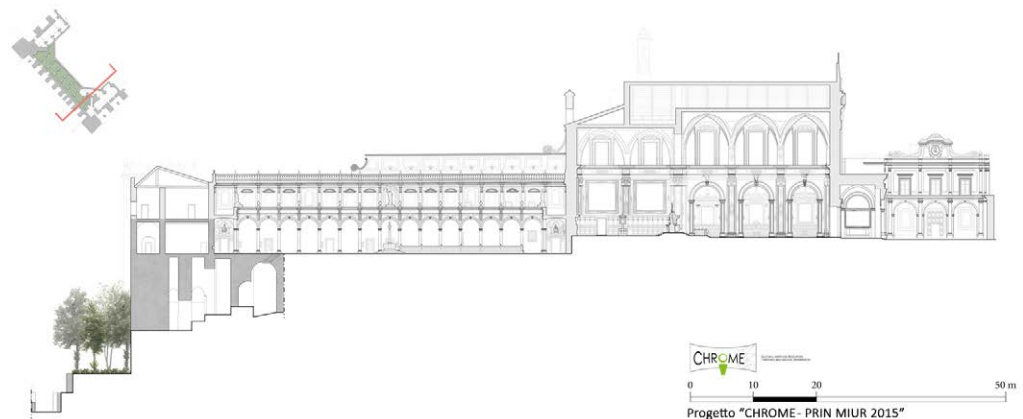


Fig. 3. Section of the Certosa di San Martino in Naples. Relationship between "above" and "below". Elaboration by the authors.

in vertical development to the above-ground structures that surround the large cloister, whose height from the height of 0.00 of the same walk, is +11.20 m. It was precisely in this area that the survey highlighted the trace of a staircase, of which some treads and a few risers remain visible today along the eastern wall containing the ground. On the basis of the relationship between the measured dimensions of the hypothetical steps, the course of the staircase has been reconstructed, plausibly articulated in a first ramp with a straight development, consisting of 30 risers, which from the walking height of the basement of -10.76 m, stops at a dismantling landing that from a height of -3.56 m, with orientation perpendicular to the ramp, reaches a height of -2.64 m. In this way, the staircase made it possible to reach a small room, the intrados of which is still visible as well as the inclined landing, and which is thought to have been used by the monks as a small storage room for storing garden tools. From here, probably, a further ramp branched off, parallel to the first, which through 11 risers of 24 cm, dismantled into the large cloister (fig. 3). By means of 3D modelling, it was possible to spatially verify the hypotheses described above and to ascertain the actual possibility of the existence of a triple flight staircase that in ancient times allowed the direct connection between the basement and the large cloister; which was found coming out close to the north corner of the garden (fig. 4).

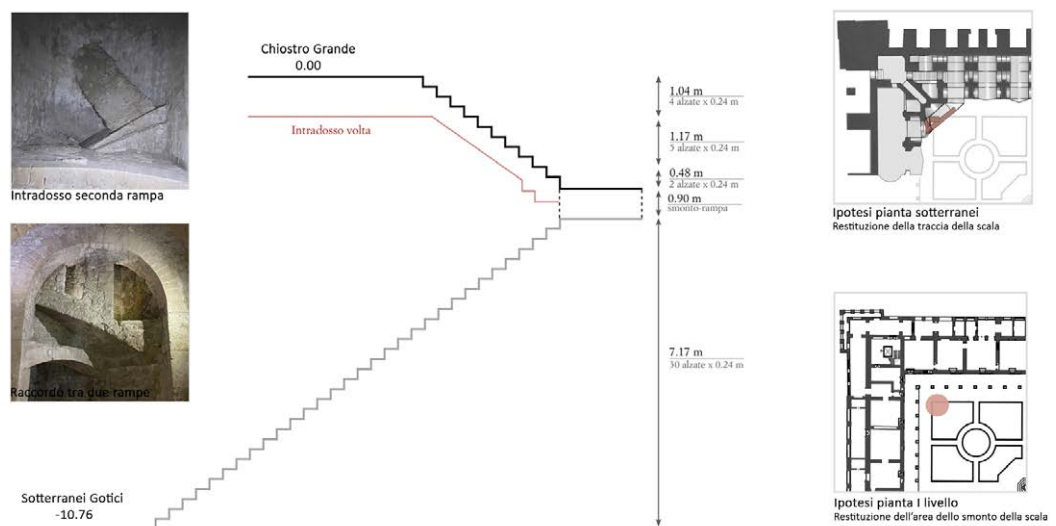


Fig. 4. Reconstruction hypothesis of the connecting trace between the upper and lower rooms. Elaboration by F. Ciampi and E. Cianciulli.

A geometric interpretation of the Gothic basement

In order to interpret more deeply the regulatory paths of the structure of the basement, its different stratifications were “unveiled” by means of the survey and “measured” by means of geometry with the aim of understanding the architectural elements currently present and identifying the role that each of these had as a whole. In fact, through the TLS survey it was possible to retrace the transformations that took place, some immediately visible in the interventions that altered the overall layout as in the case of the sixteenth-century piers, others made evident by clues such as the different thicknesses of the masonry, the infills or the surface texture. Since the preliminary and careful examination carried out by the research group [3], it has emerged that the Gothic basement is the result of two significant construction phases: a fourteenth-century one, dating back to the construction commissioned by Charles of Anjou, and another sixteenth-century, with the works by Dosio. Equally important, especially for the internal articulation of the rooms as well as for the excavation works, is the phase of transformation that took place in modern times through the F.I.O. (In-investment and Employment Fund) project of 1986, promoted by the Superintendence for Artistic and Historical Heritage of Naples.

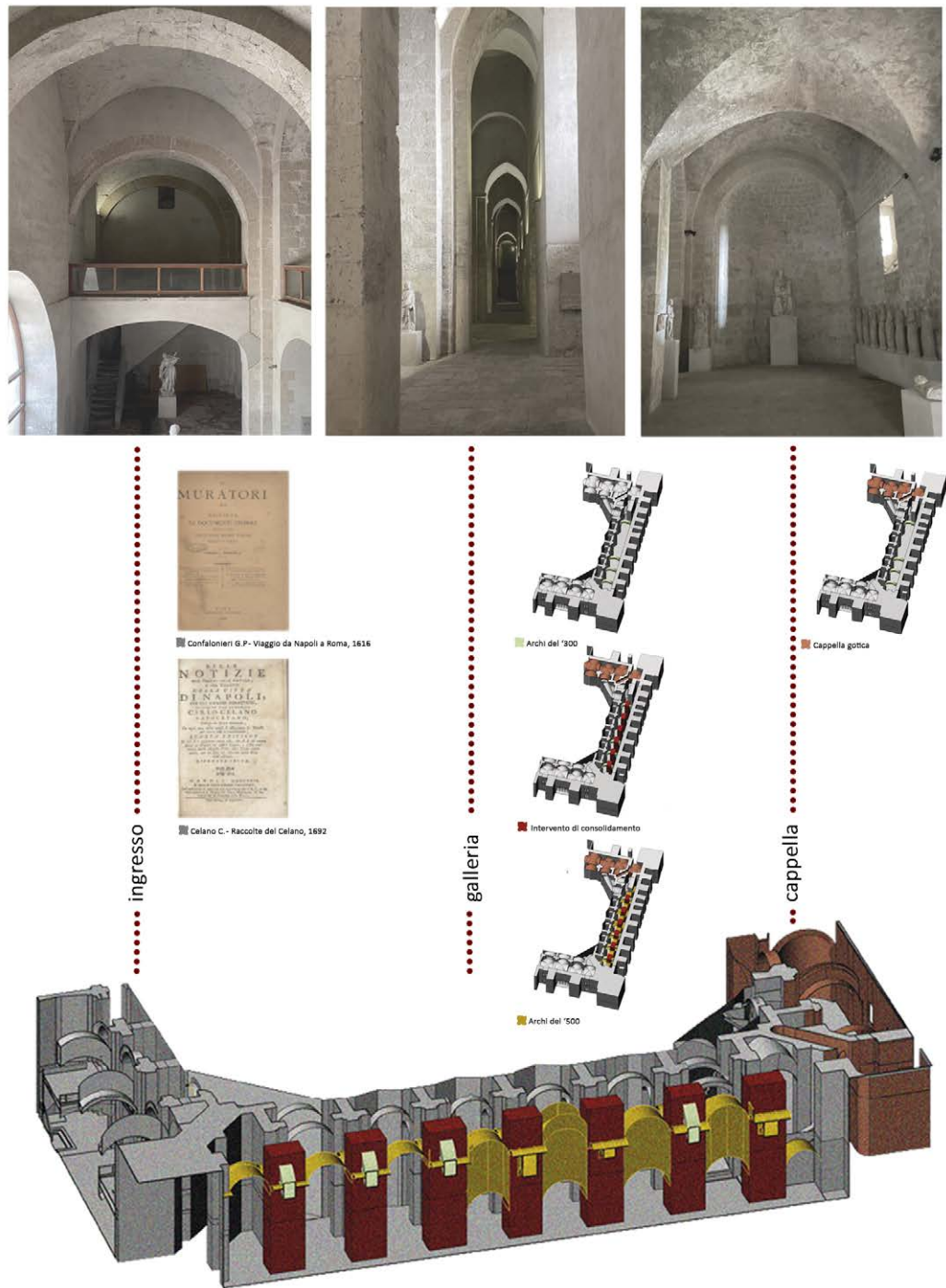


Fig. 5. Construction phases and transformations over the centuries of the Gothic basement. "In green" arches of the '300, "in red" consolidation interventions, "in ochre" arches of the '500, "in brown" Gothic chapel. Elaboration by the authors.

The underground environment, although presented as a single space, is susceptible to volumetric tripartition (fig. 5).

- i) the entrance to the southern wing, subject to the most recent transformations, is characterized by a system of mezzanines that allows the visitor to walk along a "suspended" promenade admiring at a reduced distance the roof system characterized by four large cross vaults, on a square plan and with round perimeter arches, which alternately have shutter planes at different heights (fig. 6).
- ii) the long gallery in the east wing;
- iii) The chapel in the northern wing is characterized by a room with a single nave, surmount-

ed by three cross vaults, while to the left of the apse it is possible to see a small room, concave in shape, punctuated by pilasters on which rests a round arch (fig. 7). In particular, we dwell on the ordering layouts of the gallery environment which, in its original layout, was formed by a single corridor marked laterally by small rooms bordered by masonry on which round arches rested. On the other hand, in the current development, the sixteenth-century piers with a rectangular base of 3.15 x 2.20 m are perfectly visible, which, at a constant pace, mark the space by dividing the fourteenth-century corridor into two corridors, a main one 2.20 m wide and a secondary one 1.45 m wide. By indicating the textures of the flooring materials in the image (fig. 8), it was possible to offer a more

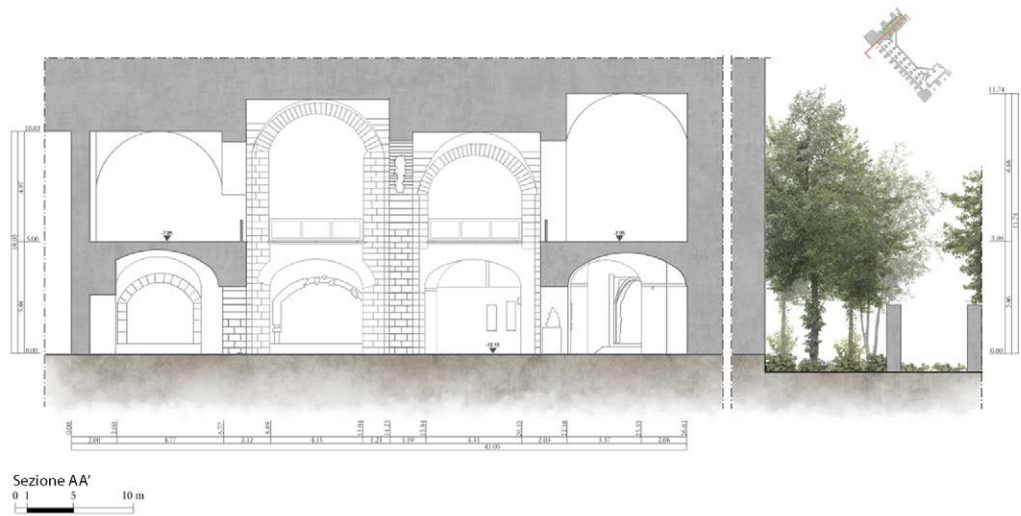


Fig. 6. Section AA' "Entrance". Elaboration by the authors.



Pianta dei Sotterranei Gotici

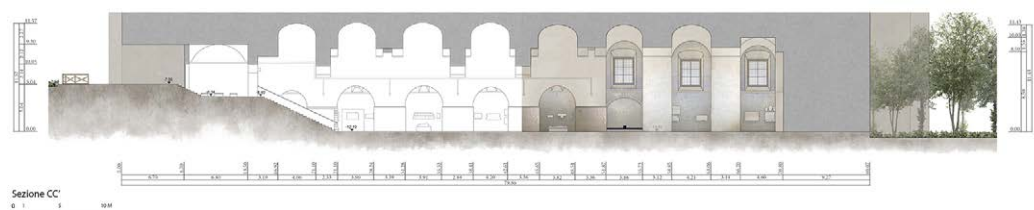
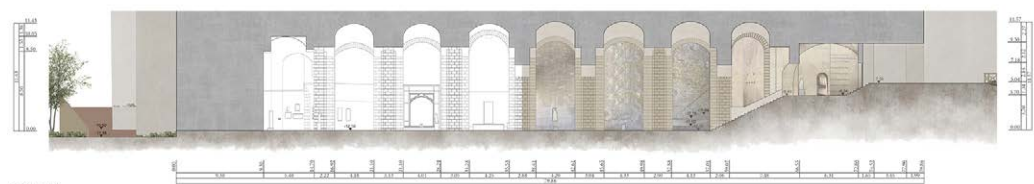


Fig. 7. Plan and sections of the "Chapel". Elaboration by the authors.

realistic image of the basement, highlighting the materials and colors that characterize these environments. In fact, there is a variation in the flooring between the “entrance” and the “gallery” room. The first has a regular terracotta pattern, probably reworked during the works planned by the F.I.O. project, the second consists of piperno paving stones, probably belonging to the fourteenth-century project, but appears strongly irregular:

Further insights arise from the study of the longitudinal section BB’ (fig. 8) which highlights the stratigraphy that has been created over time. The cross-section makes a difference between the covers of the spaces immediately perceptible. In the foreground it emerges that all the spaces are surmounted by a barrel vault, except for the first towards the entrance which is surmounted by a cross vault. In addition, the space of the entire gallery is punctuated by the system of pilasters that is repeated precisely along the entire longitudinal development, creating recesses that lead into small rooms.

The geometry of the master route can then be read from the CC’ section (fig. 9) in which it is possible to observe the trace of the pointed arches (in blue) and the fourteenth-century lowered arches (in green) all having the same arrow (2.31 m) and incorporated within the sixteenth-century round arches, (in ochre) made as a connection of the piers to the perimeter pilasters that rhythmically mark the space. In addition, the survey data allow us to refine the geometric analysis with reference to the fourteenth-century lowered arches as the kidneys to the east, those to the left of figure (fig. 9), are truncated because they are incorporated into the embankment retaining wall. Consequently, the sixth is not complete and has a 0.87 m offset between the height of the two shutters.

It is evident that in the case of Gothic environments, the geometric/configurative investigation, identified through the survey, plays a “philological” role as it is aimed at a more precise recognition of the various stylistic and historical affiliations that followed one another in the Carthusian complex.

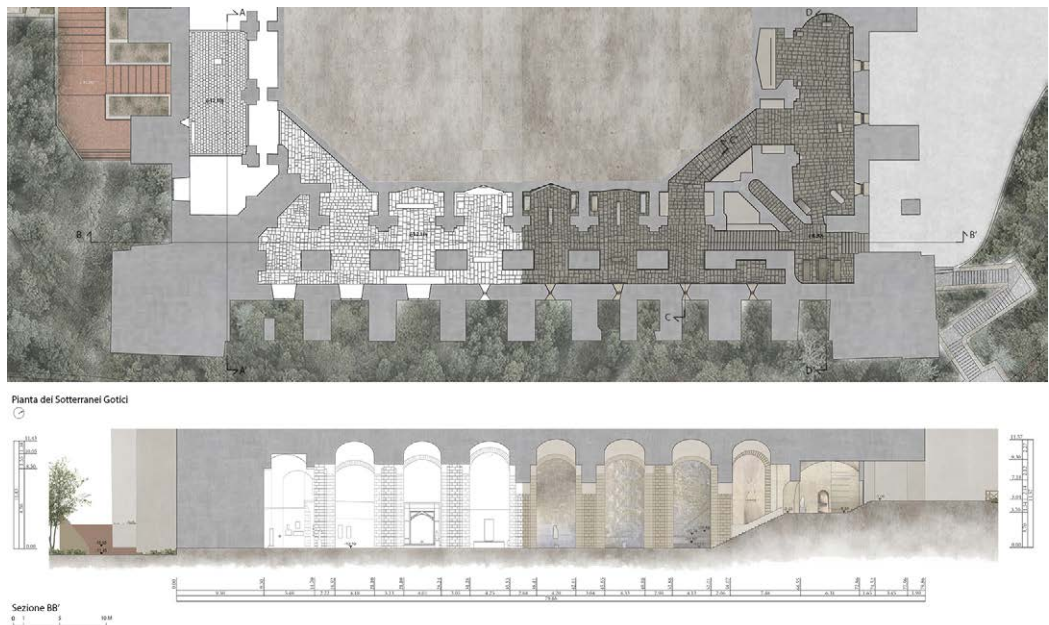


Fig. 8. Section BB’ “Gallery”. Elaboration by the authors.

Conclusions

The proposed study traces the genesis of a complex architecture such as that of the Gothic basement of the Neapolitan Certosa dedicated to San Martino, bringing to light the close relationship that characterizes the fourteenth-century rooms and the overlying monastic structure. The investigation is hinged on the geometric reconstruction of the observed spa-

tialities, in which the codification of 'measure', i.e. the correspondence between form and size, plays a mainly exegetical role.

The results that the research has reached so far define a significant advance in the knowledge of the Carthusian monument where, despite the numerous researches conducted in the past decades on the factory of San Martino, they are extremely fragmented while the information, especially historical, reported on the Gothic rooms is scarce [Confalonieri 1616; Galanti 1792; Celano 1856; Parrino 1725]. Equally insubstantial are the documents available to date: neither plans nor archival documents exist to testify to the transformations undergone by the underground environments. In addition, the hypogea have been inaccessible for several decades due to the lack of easy access for the disabled, the lack of surveillance personnel and the absence of emergency exits. And it is precisely in the light of these considerations that the research presented lays the foundations for a renewed and forward-looking process of knowledge, in which the full awareness of history, ordered and measured in its material expressions, can guide the way.

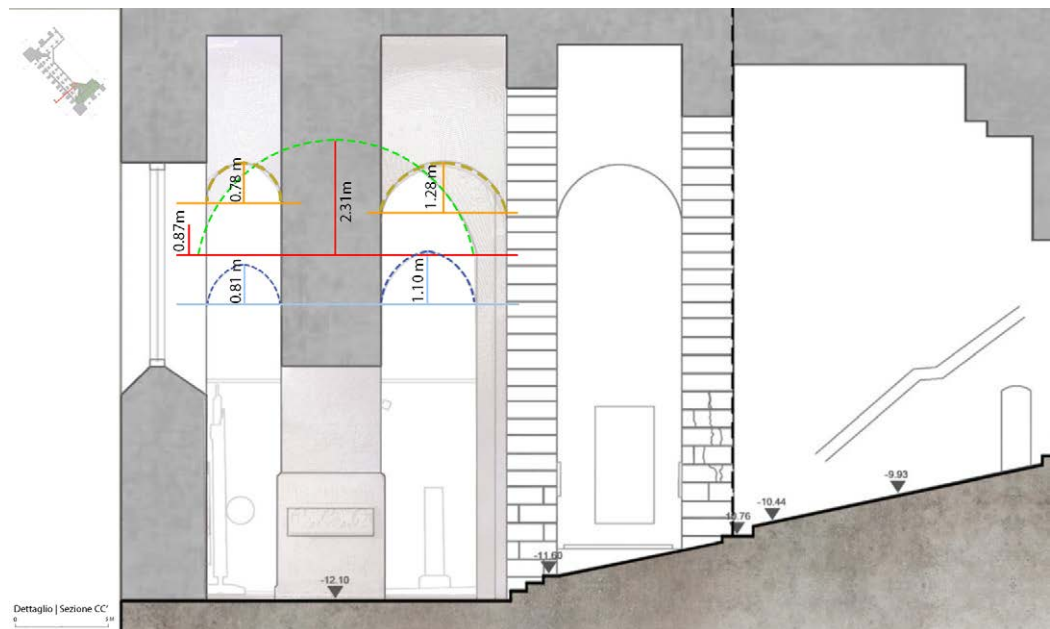


Fig. 9. Section CC'' "Detail". Elaboration by the authors.

Notes

[1] Although this paper is the result of a shared work, V. Cera is the author of paragraph 2, M. Falcone is the author of paragraph 3, introduction and conclusions are by all the authors.

[2] *CHROME Cultural Heritage Resources Orienting Multimodal Experiences* is a Research Project of National Interest (PRIN), funded by the Ministry of Education, University and Research (MIUR, now MUR) from 2017 to 2020.

[3] The research group is composed of architects M. Campi, V. Cera, F. Ciampi, E. Cianciulli and M. Falcone.

Acknowledgements and credits

The authors would like to thank the architects Federica Ciampi and Elena Cianciulli, who were involved in the research on the occasion of the drafting of the master's degree thesis in Architecture. A heartfelt thanks goes to the Director of the Certosa e Museo di San Martino, arch. Francesco Delizia, for allowing access to the basement and its digitization.

References

Campi M. (2017). La Certosa di San Martino di Napoli quale scrigno di saperi architettonici ed esemplificazione monumentale per una nuova evoluzione della ricerca. In AA.VV. (Eds.). *Territori e Frontiere della Rappresentazione: Atti del 39° convegno internazionale dei Docenti delle discipline della Rappresentazione*. Napoli, 14-16 settembre 2017, pp. 1074-1087. Roma: Gangemi.

Campi M., Cera V., Iovane D., Garcia L.A. (2018). Metodologie integrate e tecniche innovative di rilievo per la conservazione delle Certose in Campania. In R.A. Genovese (Eds.), *Patrimonio e città storiche come poli di integrazione sociale e culturale, sostenibilità e tecnologie innovative*, pp. 401-426. Napoli: Giannini.

Celano C. (1792). *Notizie del bello, dell'antico, e del curioso della città di Napoli*. Napoli: Salvatore Palermo.

Celano C. (1856). *Notizie del bello, dell'antico e del curioso della città di Napoli per gli ignoti forestieri*. Napoli: Edizioni dell'anticaglia.

Confalonieri G. (1616). *Il Muratori*. Roma: Tipografia Vaticana.

Dell'Aquila M. (2003). *La rappresentazione nel progetto di architettura*. Napoli: Giannini.

Galanti G. M. (1792). *Breve descrizione della città di Napoli e del suo contorno*. Napoli: Gabinetto Letterario.

Parrino D.A. (1700). *Napoli città nobilissima, antica e fedelissima*. Napoli: Stampa del Parrino.

Parrino D.A. (1725). *Nuova Guida de' forestieri per offervare, e godere le curiosità più vaghe, e più rare della fedelissima gran Napoli città Antica, e Nobilissima*. Napoli: Stampa del Parrino.

Trombi B. (1777). *Storia critico cronologica diplomatica del patriarca S. Brunone e del suo ordine cartusiano*. Napoli: Vincenzo Orsino.

Authors

Massimiliano Campi, Università degli Studi di Napoli "Federico II", campi@unina.it

Valeria Cera, Università degli Studi di Napoli "Federico II", valeria.cera@unina.it

Marika Falcone, Università degli Studi di Napoli "Federico II", marika.falcone@unina.it

To cite this chapter: Massimiliano Campi, Valeria Cera, Marika Falcone (2024). Disegno e Misura di un'architettura svelata: i Sotterranei gotici della Certosa di San Martino/Drawing and Measurement of a Revealed Architecture: The Gothic Basement of the Certosa di San Martino. 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. 1077-1096.