



# Spazialità e orientamento nelle architetture ipogee, tra configurazione e rappresentazione

Cristina Càndito

## *Abstract*

La vastità dello sviluppo temporale e dell'articolazione funzionale dell'architettura sotterranea fornisce un'occasione per trattare il tema della percezione e dell'orientamento concentrandosi su aspetti specifici. Le costruzioni sotterranee sono legate dalla necessità di caratterizzarsi attraverso la forma dell'involucro, ma sono anche private dei riferimenti esterni, limitando la ricostruzione degli itinerari alla sola interpretazione degli elementi interni. Lo studio, fondato anche sulle acquisizioni delle neuroscienze e delle scienze cognitive, si intreccia con i significati funzionali e metaforici rappresentati da esempi legati alle funzioni del culto e della difesa. Per il forte legame con il tema della morte, si descrive lo sviluppo delle tombe etrusche ad imitazione delle costruzioni in superficie, anche a scala urbanistica, e l'evoluzione delle cripte cristiane che documenta l'articolarsi dei percorsi devozionali. La ricorrenza dell'elemento dell'acqua è evocata dalla descrizione di un santuario dedicato ad antiche divinità pagane, come esempio di un'articolata rete di strutture analoghe diffuse in tutto il mondo. Le costruzioni difensive medievali sono rappresentate dal parzialmente perduto esempio siriano del Krac dei cavalieri, ma anche dal loro riflesso nell'architettura contemporanea rappresentata da un esempio di museo ipogeo: il Museo del Tesoro di San Lorenzo a Genova, la cui configurazione evidenzia la funzione di custodia ed esposizione di beni preziosi insieme all'indicazione di un orientamento interno.

## *Parole chiave*

Architettura ipogea, percezione, orientamento, percorsi, sotterranei

## *Topics*

Accedere / comprendere / indagare / memorizzare / simulare / visualizzare



Cerveteri, Necropoli della Banditaccia. Tumulo della nave (foto di G. Mazzuoli e Saïlko); Cripte cristiane: galleria di Saint-Médard de Soissons (foto di J.M. Connois); Krac dei cavalieri (Siria, XII sec.) (foto di F. Spada).

## Introduzione

La diffusione nella storia dell'architettura degli spazi ipogei è argomento molto affascinante, anche se ampio nelle esemplificazioni e nelle implicazioni che permettono di riconoscerne i tratti distintivi. In questo contributo si sono scelti alcuni esempi capaci di illustrare emblematicamente il tema dei percorsi all'interno degli spazi sotterranei, quali elementi generatori ma anche come itinerari da riconoscere attraverso tracce limitate a causa della separazione dal contesto.

Insieme all'identificazione delle due principali categorie o funzioni dell'architettura ipogea individuate da Paolo Portoghesi, ovvero le costruzioni a scopo religioso e difensivo, si riconosce anche un forte legame con elementi fondamentali come la terra, l'acqua e la luce, in grado di rivelare significati più complessi, che si manifestano in periodi antichi ma riflettono la loro profondità – è il caso di dirlo – nell'architettura contemporanea.

## Configurazione spaziale e suo riconoscimento

L'architettura può essere generata attraverso due diverse tipologie di rapporto rispetto alla percorrenza del fruitore, secondo Rudolf Arnheim [1981, p. 168]. La prima categoria riguarda il riparo: uno spazio contenitore la cui forma deriva dalla propria funzione e solo secondariamente ammette la presenza di un corpo fruitore. La seconda categoria è quella della tana, quale risultato della introduzione di chi vi dimora e che è assimilabile ad un albero o ad uno scheletro (fig. 01a). La prima categoria si può assimilare alle costruzioni in superficie, mentre la seconda categoria può meglio rappresentare le costruzioni ipogee, generate proprio attraverso una logica di esplorazione da parte di chi le abita e che si riflette in diversi esempi nella storia antica e contemporanea.

Bill Hillier [1996] sottolinea l'importanza della visione complessiva di un sistema di spazi ai fini dell'orientamento e dell'intelligibilità ed un carattere peculiare degli spazi ipogei riguardo alla loro navigazione è proprio quello della mancanza di percezione delle relazioni locali con quelle globali, oltre alla ridotta presenza di elementi di riferimento, in totale assenza di componenti esterne da percepire attraverso elementi visuali, ma anche sonori.

Le neuroscienze ci confermano che la nostra specie è dotata di una mappa e di una bussola interne [O'Keefe, Dostrovsky 1971] ubicate prevalentemente, ma non esclusivamente, nell'ippocampo e costituite da *place cells* capaci di innescare potenziali azioni inviando

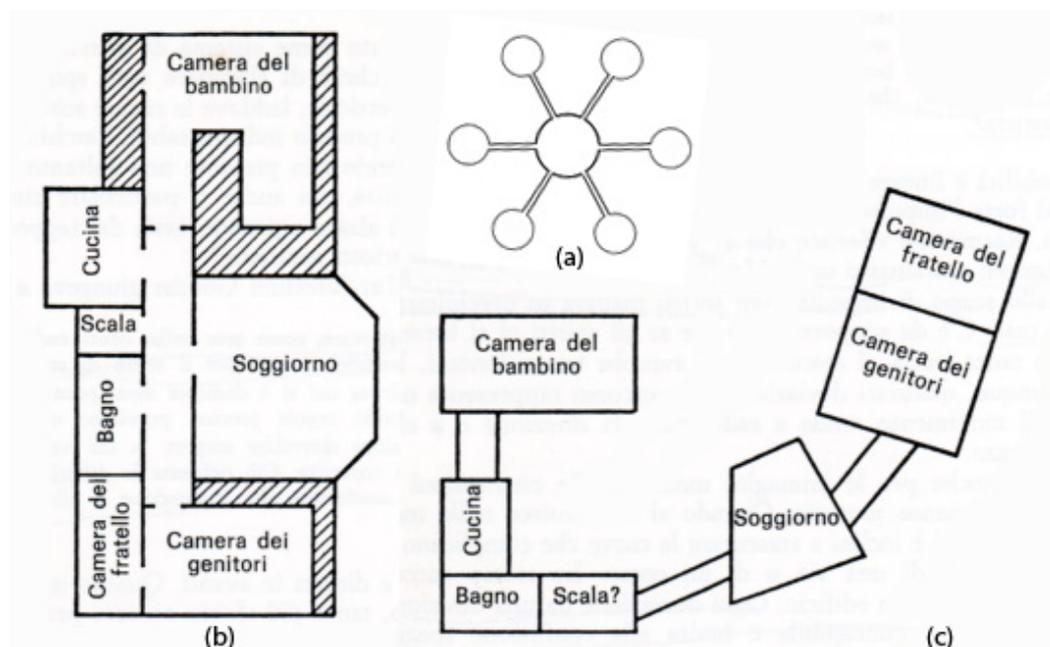


Fig. 01. Percorsi e loro percezione. (a) La distribuzione schematica della tipologia della "tana"; (b) Pianta di una abitazione (c) e sua illustrazione da parte di un bambino [Arnheim 1981].

segnali in risposta a sollecitazioni prevalentemente suscitate da forme e colori dei limiti spaziali (pavimenti e muri). Il concetto, però, appare più complesso, in quanto in una zona vicino all'ippocampo (il presbiculum) si trovano le *head-direction cells* che generano informazioni di direzione combinando i movimenti della testa con l'apparato visivo ma anche vestibolare. Altre informazioni sono fornite dalle *grid cells* presenti nella corteccia mediale e dalla loro generazione di griglie spaziali con maglie quadrate e triangolari [Conroy Dalton, Spiers, Holscher 2014, pp. 4-5]. Tutto questo corredo fornisce una serie di meccanismi in grado di sopperire ai limiti forniti da un'architettura sotterranea, almeno per quanto attiene l'orientamento.

A proposito della percezione dello spazio interno, è esemplificativa la dimostrazione ottenuta dal disegno di un luogo noto da parte di un bambino, come quello della propria casa. Si rileva che il bambino considera la sequenza lineare degli spazi disgiunta dalle relazioni formali dei diversi volumi attraversati (fig. 01b, 01c). Si può, dunque, capire come un aspetto fondamentale sia quello che lega la percezione di uno spazio interno alla figurazione del percorso, non necessariamente associata alla effettiva forma globale di un volume.

### La tana e il labirinto... o della terra

Le costruzioni sotterranee, dato il connaturato rapporto con la terra, sono i luoghi privilegiati per realizzare spazi legati alle celebrazioni funebri. La configurazione dei percorsi, peraltro, ne rafforza l'affinità con il tema del labirinto, inteso come trappola, e congiunto anch'esso al tema della morte. La relazione è radicata nelle culture antiche, come mostra il caso dell'infernale antagonista di Gilgamesh, Khumbaba, che presenta un volto formato da viscere umane [Santarangeli 1984, p. 124]: uno dei labirinti più intricati in natura.

Le deviazioni dai percorsi principali possono comportare una maggiore confusione, anche se con risultati non necessariamente sgradevoli dal punto di vista percettivo, perché l'appagamento per la graduale scoperta di relazioni più complesse può sostituire la sensazione rassicurante della percezione istantanea. La memoria permette di rielaborare i dati, paragonarli a situazioni analoghe, e innescare un meccanismo che viene rinforzato dalla cultura individuale e sociale e dalla loro capacità di istruire i procedimenti predittivi.

La plasticità dell'elemento scavato riconduce ad altre caratteristiche formali dell'architettura ipogea, maggiormente assimilabile alle sculture ottenute dall'asportazione di materiale, come accade per il marmo, piuttosto che al modellato di materiali che vengono giustapposti a generare la forma, assimilabile invece alle architetture di superficie. È infatti l'*effetto caverna* [Nicoletti 1980] che viene a generarsi in architetture come le abitazioni rupestri della Cappadocia o nelle stazioni della metropolitana di Napoli o Stoccolma, dalle calcolate implicazioni percettive [Carmody, Sterling 1993, pp. 137-152], per citare solo alcune manifestazioni antiche e contemporanee [Varriale 2021]. Questa maniera di procedere permette una maggiore libertà strutturale, dovuta alla resistenza naturale del terreno scavato. Prendiamo ad esempio l'evoluzione delle tombe etrusche la cui realizzazione ipogea era legata alla tecnica – la morbidezza del tufo da scavare – e pratica – la necessità di protezione. Le tombe tendono a riprodurre le abitazioni coeve, allo scopo di riproporre gli spazi nei quali il morto potesse trovare una giusta ambientazione per la sua vita ultraterrena, come già si verificava per altre popolazioni, come gli antichi egizi. L'evoluzione, infatti, dopo l'adozione di semplici scavi a pozzetto per le urne cinerarie oppure di fosse per inumazioni, conduce nell'VIII sec. a.C. alla costruzione delle tombe a camera. Spesso si simulavano anche le situazioni strutturali delle abitazioni, con travi nel soffitto corredate da pregevoli imitazioni degli incastri in legno, ma in realtà ottenute dallo scavo del tufo, come accade nel Tumulo della nave della necropoli della Banditaccia di Cerveteri, dove vediamo la riproduzione di un'abitazione a capanna con copertura a volta ogivale e trave centrale [Pallottino 1973, p. 11] (fig. 02a). In linea con le esigenze religiose, tale imitazione si estenderà in seguito anche alla planimetria, alla decorazione e al mobilio, come vediamo nel Tumulo dei capitelli (fine VII sec. a.C.), con cellette laterali, atrio longitudinale e tre stanze sul fondo, di cui quella centrale è destinata alla sepoltura vera e propria, con letti e relativi

cuscini riprodotti in tufo (fig. 02b). Successive evoluzioni conducono alla riproduzione degli spazi della vita anche nelle strutture a scala urbanistica, fino a costituire delle necropoli ad imitazione di quartieri di case di abitazione, con vie sepolcrali (VII-VI sec. a.C.) che svelano la loro attenta pianificazione. I percorsi erano tracciati per rafforzare il senso di continuità di un'intera società attraverso una tipologia di culto dei morti che accomuna diverse civiltà antiche e contemporanee.

Il connubio tra la morte e gli spazi sotterranei ritorna nelle cripte cristiane, che in questa sede interessano in particolare per la prima evoluzione planimetrica, letta in funzione delle esigenze di mobilità dei fedeli in adorazione delle reliquie dei santi. Si ha infatti una prima tipologia, quella della cripta anulare, costituita unicamente da un corridoio coperto da volta a botte che circonda a semicerchio la tomba del martire sottostante all'abside.



Fig. 02. Cerveteri, Necropoli della Banditaccia. A sinistra: Tumulo della nave. A destra: Tumulo dei capitelli (foto di G. Mazzuoli e Saiko)

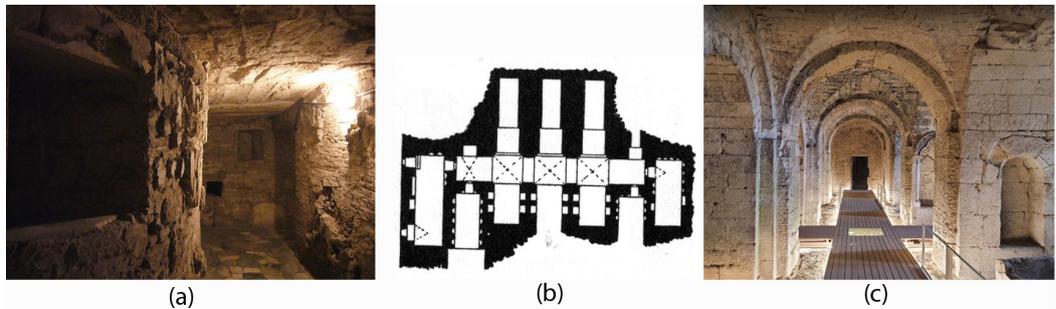


Fig. 03. Cripte cristiane: (a) anulare (San Marco a Roma; foto di Lalupa); (b) (c) a galleria (Saint-Médard de Soissons; disegno di G. Dehio, G. von Bezold; foto di J.M. Connois).

La tipologia, esistente già dal V al VI secolo, probabilmente deriva dalla *confessio*: una camera murata con corridoio anulare che permetteva la vista del sepolcro. Forse era riscontrabile già nella cripta dell'originaria basilica di San Pietro ma certamente nel VII secolo era ormai diffusa a Roma, Ravenna e in territorio Franco. Un esempio è quello della cripta della Basilica di San Marco a Roma (fig. 03a): il percorso diviene protagonista per la sua capacità di spazio regolatore delle rigide norme devozionali della processione. Un'altra tipologia è la cripta a galleria con stretti vani rettangolari contigui con volta a botte e corridoio trasversale, originata come evoluzione della cripta anulare, a partire dalla quale furono realizzati corridoi o camere in direzione orientale o occidentale. Un esempio di questa tipologia è la cripta dell'Abbazia di Saint-Médard de Soissons (Aisne, Francia) che assume un caratteristico aspetto labirintico (fig. 03b, 03c).

Abbiamo incominciato il percorso con il culto degli avi e con la venerazione delle reliquie, ma insieme al tema della morte, è possibile riconoscere negli spazi sotterranei il simbolo opposto.

## Le origini della vita ... o dell'acqua

L'architettura ipogea presenta risvolti contraddittori a livello metaforico, che trovano origine dal tema della caverna come ventre materno e luogo di protezione. Se poi si riscontra la combinazione con l'elemento dell'acqua, allora il legame con la funzione mortuaria viene completamente capovolto.

Le divinità dell'acqua venivano, com'è logico, adorate specialmente nei luoghi in cui si soffriva la siccità [Laureano 2010] e questo carattere di sacralità può essere esemplificato da un ipogeo ritrovato nel secolo scorso a Sinis, nella costa occidentale sarda [Levi 1949; Donati Zucca 1992]. L'ipogeo di San Salvatore si trova oggi sotto una cappella a cui è collegata con una scalinata. I restauri degli affreschi (1935-1938) ne hanno rivelato la natura di luogo di culto pagano dedicato a divinità dell'acqua in un periodo che risalirebbe alla tarda romanità (III-IV sec. d.C.) vista la natura dei muri a filari di mattoni alternati a blocchetti di tufo. L'edificio è scavato nella roccia nella parte inferiore ed è coperto in muratura. Probabilmente è stato attivo fino al V secolo e successivamente fu abbandonato, anche se fu ancora oggetto di sporadiche visite nel XVII secolo, come dimostrano gli affreschi risalenti a questo periodo.

Gli affreschi originari riportano leggende pagane con l'introduzione di testimonianze cristiane; una delle rappresentazioni più significative è quella di Eracle che strozza il leone Nemeo, dove si identificano numerosi indizi tutti riconducibili all'elemento dell'acqua. Il leone era già simbolo egizio per l'acqua e si trova nelle raffigurazioni delle fontane fino all'epoca moderna; Eracle, inoltre, tra le sue numerose funzioni, assolveva anche a quella di protezione dei naviganti.

Anche in questo caso, però, la chiave di lettura è fornita da un percorso, in questo caso assiale. La distribuzione ricorda la pianta costantiniana triabsidata con un corridoio che porta a due ambienti laterali e che sbocca in un atrio circolare con pozzo centrale che testimonia l'importanza di tale elemento. Ai lati si trovano delle absidi e, nel prolungamento del corridoio, una sala semicircolare (fig. 04).

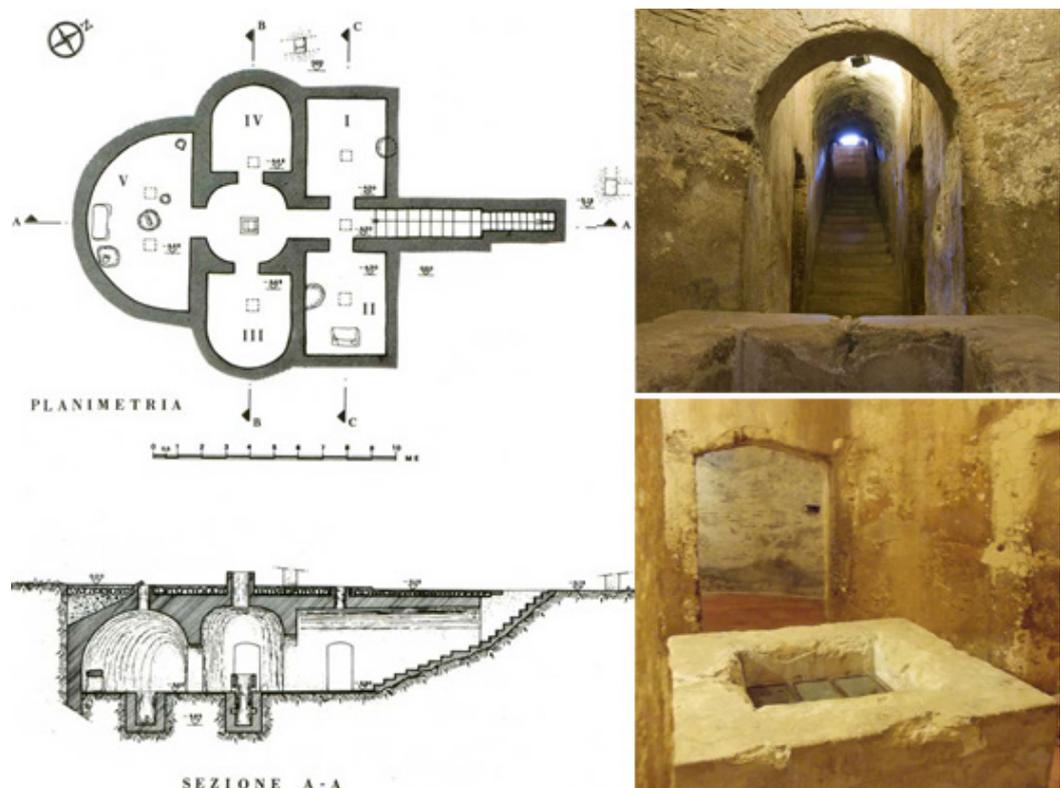


Fig. 04. Ipogeo di San Salvatore del Sinis (Cabras, Sardegna): pianta e sezione (disegni di T. Piras; M. Caddeo) e foto del percorso assiale e dell'abside (<https://www.tharros.sardegna.it/ipogeo-di-san-salvatore/> e C. Cani).

Il culto dell'acqua legato alla presenza di pozzi in ambienti ipogei o, comunque con caratteristiche che richiamano al sottosuolo, appartiene a varie civiltà ed in quella occidentale si possono riconoscere due filoni di evoluzione: quello civile, che riconosce all'acqua un valore terapeutico e distensivo, capace di riverberarsi a partire dalle civiltà antiche nelle terme romane, e quello religioso, che si sviluppa nell'architettura dei battisteri, tra i quali è riconoscibile un'analoga configurazione basata sulla pianta centrale.

### Segreti celati e rivelati... o della luce

Paolo Portoghesi individua due principali tipologie di architetture ipogee che sono le costruzioni a scopo religioso e quelle a scopo difensivo e identifica oggi la ragione di una sua continuità nella necessità di mimetismo a tutela - non sempre efficace - del paesaggio. Portoghesi, infatti, sottolinea come l'impatto ambientale non riguardi solamente l'aspetto visivo ma coinvolga anche l'alterazione degli equilibri del territorio, nonostante l'architettura sotterranea possa assumere una forte valenza legata al ritorno alle origini, come metafora dell'utero materno, citando a questo proposito le proposte di Paolo Soleri, Klaus Humpert a Badenweiler, di William Morgan in Florida o Emilio Ambasz [Portoghesi 2012, p. 15].

Una costruzione nel sottosuolo, come si è visto, può consentire una maggiore libertà planimetrica, ma altre componenti della progettazione sono invece da considerare più attentamente. È questo il caso dei problemi dell'illuminazione e aerazione naturale che, nelle architetture antiche, venivano risolti talvolta con la creazione di ambienti seminterrati, come i criptoportici delle ville romane, citati anche da Plinio il Giovane (*Epistole*, II) nella descrizione delle sue ville di Laurento e della Tuscia. Si tratta di percorsi porticati prevalentemente costituiti a lato dei sotterranei, i quali vi trovavano le aperure necessarie a fornire luce e aria. Tali problematiche assumono un ruolo fondamentale anche nelle strutture fortificate, in cui si devono coniugare i temi legati all'igiene con quelli della sicurezza, fino a generare effetti luminosi caratterizzati da contrasti di grande effetto spaziale. Questi elementi si possono riscontrare nel Krac dei cavalieri (Siria, XII sec.), architettura fortificata edificata dai Crociati [Cassi Ramelli 1964, pp. 122-135]. Nel lungo andito di questa costruzione gravemente danneggiata dai recenti eventi bellici, le interruzioni della volta forniscono la possibilità di tempestare dall'alto un'eventuale irruzione nemica diretta alla porta alta e, come effetto collaterale, generano delle lame di luce che impattano con l'oscurità globale dell'ambiente (fig. 05a, 05b). Seppellire per proteggere è ancora il tema del Museo del tesoro di San Lorenzo a Genova, (Franco Albini, 1956) [Dezzi Bardeschi 2015] in cui gli ambienti espositivi sembrano avere una disposizione dipendente dalla sola valorizzazione dei reperti, in qualità di tesori nascosti. Ma anche qui si riscontra la maggiore complessità della realtà rispetto alla forma ideale, perché gli accessi agli ambienti laterali evocano una disposizione labirintica, anche se la geometria dei travetti dello spazio centrale esagonale rivela la disposizione dei tre *tholoi* centrati in tre dei suoi vertici nei quali si trovano gli oculi illuminanti (fig. 06). Anche in questo spazio ipogeo contemporaneo, dunque, si può leggere un uso espressivo della luce ed un esplicito richiamo ad un orientamento interno dei percorsi.

### Conclusioni

Considerare l'esplorazione degli spazi ipogei permette di concentrare l'attenzione sulla percezione e il valore mnemonico degli elementi interni a supporto dell'orientamento, in modo da rendere preponderante il valore dei percorsi anziché quello della forma globale, per un'analisi percettiva fondata su recenti acquisizioni delle neuroscienze e delle scienze cognitive. Si è consapevoli di aver trascurato casistiche fondamentali dell'architettura ipogea, come il vasto patrimonio storico costituito da altre manifestazioni del culto dei morti e dell'architettura fortificata, oltre agli esempi di architettura del paesaggio o di abitazioni rupestri, come quelle presenti in Cappadocia. Non si sono neanche trattate le costruzioni contemporanee implicate con i trasporti sotterranei o la sostenibilità tendente al risparmio del sottosuolo, per



Fig. 05. Krac dei cavalieri (Siria, XII sec.) (foto di R. Van Oers e F. Spada).

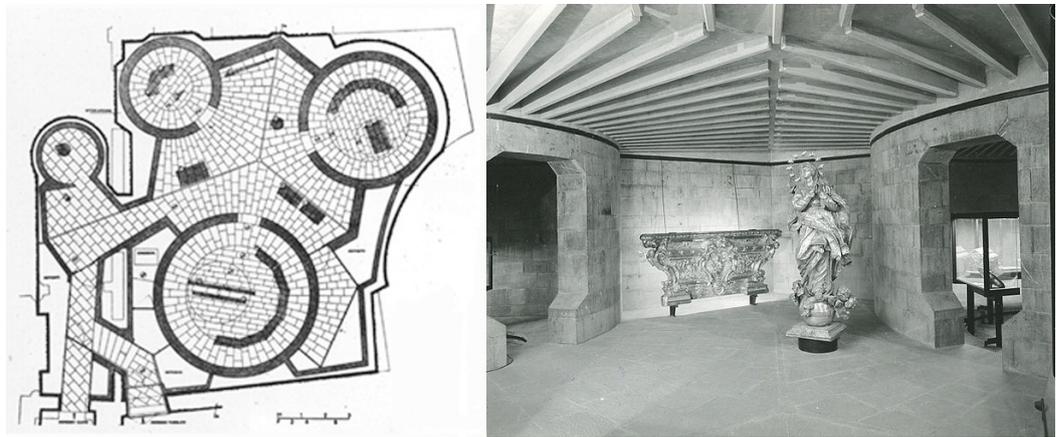


Fig. 06. Museo del Tesoro di San Lorenzo, Genova (pianta di F. Albini; foto di P. Monti).

citare solo due aspetti caratteristici della società contemporanea.

Lo studio si è concentrato sull'illustrazione di esemplificazioni prevalentemente antiche, che offrirono la risposta architettonica alle esigenze di orientamento e leggibilità degli spazi da parte dei fruitori. L'interpretazione dei riferimenti e dei percorsi interni ha fornito anche lo spunto per osservare tre elementi dominanti nella tematica dell'architettura ipogea: la terra legata al tema della morte, l'acqua collegata al significato della vita, e l'illuminazione come segno della presenza di tesori celati.

### Riferimenti Bibliografici

- Arnheim, R. (1981). *La dinamica della forma architettonica*, Milano: Feltrinelli; ediz. orig. *The dynamics of architectural form*, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- Carmody, J., Sterling, R. (1993). *Underground space design: A guide to subsurface utilization and design for people in underground spaces*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Cassi Ramelli, A. (1964). *Dalle caverne ai rifugi blindati: Trenta secoli di architettura militare*. Milano: Nuova Accademia.
- Conroy Dalton, R., Hölscher, C., Spiers, H. J. (2015). Navigating Complex Buildings: Cognition, Neuroscience and Architectural Design. In *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*, pp. 3-22. Netherlands: Springer.
- Dezzi Bardeschi, M. (2015). *Conservare il moderno: Franco Albini e il Museo del Tesoro di San Lorenzo a Genova*. Firenze: Altralinea.
- Donati, A., Zucca, R. (1992). *L'ipogeo di San Salvatore del Sinis*. Sassari: Carlo Delfino editore.
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine. A configurational theory of Architecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Laureano, P. (2010). Ancient water management techniques to counteract drought and desertification in the Mediterranean. In *Water Science & Technology: Water Supply*, 10(4), pp. 495-503.
- Levi, D. (1949). *L'ipogeo di Cabras*. Roma: Libreria di Stato.
- Nicoletti, M. (1980). *L'architettura delle caverne*. Bari: Laterza.
- O'Keefe, J., Dostrovsky, J. (1971). The hippocampus as a spatial map. Preliminary evidence from unit activity in the freely-moving rat. In *Brain Research*, 34(1), pp. 171-175.
- Pallottino, M. (1973). *La necropoli di Cerveteri*. Roma: Istituto poligrafico dello Stato.
- Portoghesi, P. (2012). *Proteggere e definire il paesaggio*. Roma: Accademia Nazionale di San Luca.
- Santarciangeli, P. (1984). *Il libro dei labirinti. Storia di un mito e di un simbolo*. Introduzione di Umberto Eco. Milano: Frassinelli.
- Varriale, R. (2021). "Underground Built Heritage": A Theoretical Approach for the Definition of an International Class. *Heritage*, 4(3), 1092-1118.

### Autore

Cristina Cándito, Dipartimento Architettura e Design, Università di Genova, [cristina.candito@unige.it](mailto:cristina.candito@unige.it)

*Per citare questo capitolo:* Cristina Cándito (2022). Spazialità e orientamento nelle architetture ipogee, tra configurazione e rappresentazione/Spatiality and Orientation. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2183-2198.



# Spatiality and Orientation in Hypogean Architectures: between configuration and representation

Cristina Càndito

## Abstract

The vastness of the temporal development and functional articulation of hypogean architecture provides an opportunity to deal with specific aspects of perception and orientation. Underground constructions are disconnected from the need to characterize themselves through the shape of the envelope, but they are also deprived of external references, limiting the reconstruction of spaces solely to the interpretation of internal elements. This study, profiting from gains made in neuroscience and cognitive sciences, also draws on the functional and metaphorical expressions related to worship and defense. The development of the Etruscan tombs has been described as an imitation of buildings on the surface, even on an urban scale, in connection to the theme of death, as has been the evolution of the Christian crypts that document the articulation of devotional paths. The recurrence of the element of water is evoked by the description of a sanctuary dedicated to ancient pagan deities, as an example of an articulated network bearing resemblance to similar structures spread out all over the world. Medieval defensive constructions are also discussed through the example of the partially lost Krak des Chevaliers in Syria, as well as through their reflection in contemporary architecture, illustrated, here, by an example of an underground museum, the Museum of the Treasure of San Lorenzo in Genoa, whose configuration highlights the function of custody and exhibition of precious relics together with the indication of an internal orientation.

## Keywords

Hypogean architecture, perception, orientation, paths, underground

## Topic

Images for accessing / understanding / interpreting / simulating / visualizing



Cerveteri, Necropolis of Banditaccia. Tumulo of the ship (photo by G. Mazzuoli e Sailko); Christian crypts: gallery of Saint-Médard de Soissons (photo by J.M. Connois); Krak des Chevaliers (Syria, twelfth century) (photo by F. Spada).

## Introduction

The diffusion in the history of the architecture of underground spaces is a very fascinating topic, with no shortage of compelling examples and implications to choose from that allow us to recognize their distinctive features. In this contribution we have chosen some examples capable of emblematically illustrating the theme of the paths within the underground spaces as generating elements, but also as itineraries to be recognized through limited traces due to the separation from the local, environmental context.

Together with the identification of the two main categories or functions of underground architecture identified by Paolo Portoghesi, namely buildings for religious and defensive purposes, we also recognize a strong link with fundamental elements such as earth, water and light, which reveal more complex meanings. These fundamental elements manifest themselves in ancient periods but reflect their depth – it is appropriate to say – in contemporary architecture.

## Spatial Configuration and its Recognition

Architecture can be generated through two different types of relationship with respect to the path of the user, according to Rudolf Arnheim [1981, p. 168]. The first category concerns shelter: a container space whose shape derives from its function and only secondarily admits the presence of a user body. The second category is that of the den, as a result of the introduction of those who live there, and which is similar to a tree or a skeleton (fig. 01a). The first category finds clear expression in surface constructions, while the second category is better represented in underground constructions, generated precisely through a logic of exploration by those who live there, and which is reflected in several examples in ancient and contemporary history.

Bill Hillier [1996] emphasizes the importance of the overall vision of a system of spaces for the purpose of orientation and intelligibility, noting the peculiar character of underground spaces with regard to their navigation, due to the lack of perceptible relationships between local and global positions.

Additionally, the reduced presence of reference elements in the total absence of external components perceptible through visual elements and sound poses additional challenges to orientation and intelligibility.

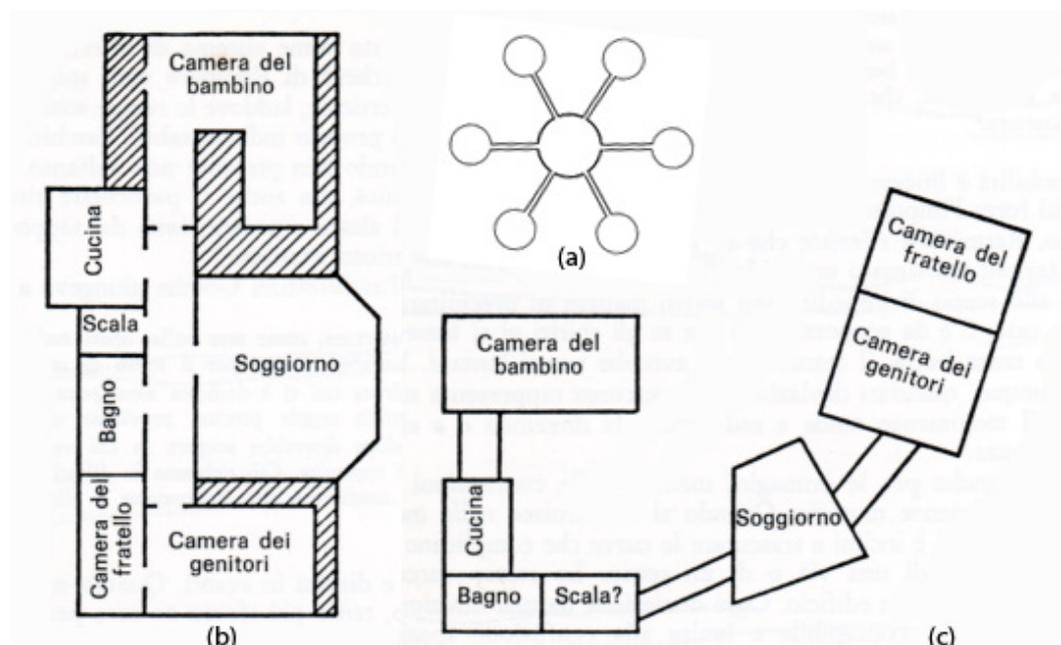


Fig. 01. Routes and their perception. (a) The schematic distribution of the typology of the "den"; (b) Plan of a dwelling (c) and its illustration by a child (Arnheim 1981).

Neuroscience confirms that our species is equipped with an internal map and compass [O'Keefe, Dostrovsky 1971] located mainly, but not exclusively, in the hippocampus and constituted by *place cells* capable of triggering potential actions by sending signals in response to stresses mainly aroused by shapes and colors of the spatial limits (floors and walls). The concept, however, appears more complex, as in an area near the hippocampus (the presubiculum) there are *head-direction cells* that generate direction information by combining the movements of the head with the visual and also vestibular apparatus. Additional information is provided by *the grid cells* present in the medial cortex and their generation of spatial grids with square and triangular meshes [Conroy Dalton, Spiers, Holscher 2014, pp. 4-5]. All this equipment provides a series of mechanisms capable of overcoming the limitations produced by an underground architecture, at least as far as orientation is concerned. Speaking of the perception of the interior space, the demonstration obtained from the drawing of a well-known place by a child, such as that of his own home, is exemplary. It is noted that the child considers the linear sequence of spaces separate from the formal relations of the different volumes crossed (fig. 01b, 01c). It is therefore possible to understand how a fundamental aspect is that which links the perception of an internal space to the figuration of the path, not necessarily associated with the actual global shape of a volume.

### The Den and the Labyrinth... or of the Earth

Underground buildings, given their intrinsic relationship with the earth, are the privileged places of spaces created in relation to funeral celebrations. The configuration of the paths, however, reinforces its affinity with the theme of the labyrinth, which, understood as a trap, also combines elements of the theme of death. The relationship is rooted in ancient cultures, as shown by the case of Gilgamesh's infernal antagonist, Khumbaba, who presents a face formed by human bowels [Santarcangeli 1984, p. 124], one of the most intricate labyrinths in nature.

Land deviations from the main paths may lead to greater confusion, although with results that are not necessarily unpleasant from a perceptual point of view, because the satisfaction for the gradual discovery of more complex relationships can replace the reassuring sensation of instant perception. Memory allows users to reprocess the data and compare it to similar situations, and triggers a recognition mechanism reinforced by individual and social culture and their ability to instruct predictive procedures.

The plasticity of excavated elements leads back to other formal characteristics of underground architecture. Hypogean architecture is formed similar to the way in which sculptures are produced, that is, through reductive processes and the removal of material, as with a marble sculpture, rather than through the modeling of materials that are juxtaposed to generate the form, as is so often the case in surface architectures. It is, in fact, the *cave effect* [Nicoletti 1980] that is generated in architectures such as the cave dwellings of Cappadocia or in the metro stations of Naples or Stockholm, to name just a few ancient and contemporary manifestations [Varriale 2021], with calculated perceptual implications [Carmody, Sterling 1993, pp. 137-152]. This way of proceeding allows greater structural freedom, due to the natural resistance of the excavated soil. Take, for example, the evolution of the Etruscan tombs whose underground construction was linked to the technique - to the softness of the tuff to be excavated - and to solve the practical need for protection. The tombs tend to reproduce contemporary dwellings, in order to re-propose the spaces so that the dead could find an appropriate setting for the afterlife, as was already the case for other populations, such as the ancient Egyptians. The evolution, in fact, after the adoption of simple cockpit excavations for cinerary urns or pits for burials, leads in the eighth century BC to the construction of chamber tombs. Often the structural situations of the houses were also simulated, with beams in the ceiling accompanied by valuable imitations of the wooden joints, but actually formed from the excavation of tuff, as can be seen in the *Tumulo of the ship* of the necropolis of the Banditaccia di Cerveteri, where one can find the reproduction of a gabled house with an ogival vaulted roof and central beam [Pallottino 1973, p. 11] that is purely evocative rather

than functional (fig. 02a). In line with religious needs, this imitation will later also extend to the plan, decoration, and furniture, as is seen in the side cells, longitudinal atrium and three lower rooms in the *Tumulo of the capitals* (late seventh century BC), in which only the central chamber is intended for the actual burial, with beds and related pillows reproduced in tuff (fig. 02b). Subsequent evolutions led to the reproduction of the spaces of life even in funereal structures on an urban scale, with necropolises in imitation of neighborhoods of dwelling houses, and sepulchral streets (seventh-sixth century BC) revealing their careful planning. The paths were traced over time to strengthen the sense of continuity for an entire society through a type of cult of the dead uniting ancient and contemporary civilizations. The union between death and underground spaces returns in the Christian crypts, which are of particular interest here as an example of early planimetric evolution, read according to the mobility needs of the faithful in adoration of the relics of saints. This evolution can be discussed through a series of types. There is a first type, that of the annular crypt, consisting solely of a corridor covered by a barrel vault which surrounds the tomb of the martyr below the apse in a semicircle. This typology, existing as early as the fifth to the sixth century, probably derives from the *confessio*: a walled chamber with an annular corridor that allowed the view of the



Fig. 02. Cerveteri, Necropolis of Banditaccia. Left: Tumulo of the ship. Right: Tumulo of the capitals (photo by G. Mazzuoli and Saiko).

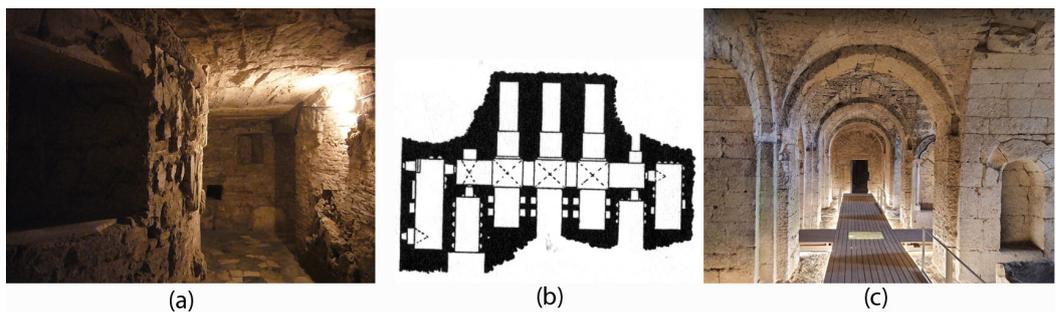


Fig. 03. Christian crypts: (a) annular (San Marco in Rome; photo by Lalupa); (b) (c) gallery (Saint-Médard de Soissons; drawing by G. Dehio, G. von Bezold; photo by J.M. Connois).

tomb. Perhaps it was already found in the crypt of the original Basilica of San Pietro, but certainly by the seventh century it was widespread in Rome, Ravenna and in the Franco territory. An example is that of the crypt of St. Mark's Basilica in Rome (fig. 03a): the path becomes the protagonist for its capacity as a regulatory space of the rigid devotional norms of procession. Another type is the gallery crypt with narrow contiguous rectangular rooms with a barrel vault and a transverse corridor, originated as an evolution of the annular crypt, from which corridors or chambers were built in an eastern or western direction. An example of this type is the crypt of the Abbey of Saint-Médard de Soissons (Aisne, France) which takes on a labyrinthine character (fig. 03b, 03c).

Our journey began with the cult of the ancestors and with the veneration of the relics, but together with the theme of death, it is possible to recognize the opposite symbol in underground spaces.

### The Origins of Life ... or Water

Underground architecture has contradictory implications on a metaphorical level, which originate from the theme of the cave as a mother's womb and a place of protection. If the combination with the element of water is then found, then the link with the mortuary function is completely overturned.

The deities of water were, as is logical, worshipped especially in places where drought was suffered [Laureano 2010] and this character of sacredness can be exemplified by a hypogeum found in the last century in Sinis, on the west coast of Sardinia [Levi 1949; Donati Zucca 1992]. The hypogeum of San Salvatore is now located under a chapel to which it is connected by a staircase. The restoration of the frescoes (1935-1938) revealed its nature as a place of pagan worship dedicated to water deities in a period that dates to late Roman times (III-IV century AD) given the nature of the walls with rows of bricks alternating with blocks of tuff. The building is carved into the rock at the bottom and is covered in masonry. It was probably active until the fifth century and was later abandoned, although it was still the subject of sporadic visits in the seventeenth century, as evidenced by the frescoes dating back to this period. The original frescoes reveal pagan legends with the introduction of Christian testimonies; one of the most significant representations is that of Heracles choking the Nemean lion, where numerous clues are identified all attributable to the element of water. The lion was already an Egyptian symbol for water and is found in depictions of fountains until modern times; Heracles, moreover, among his many functions, also invoked the protection of sailors. Even in this case, however, the key to reading the construction is provided by a path, in this case, an axial one. The distribution recalls the three-shaded Constantinian plan with a cor-

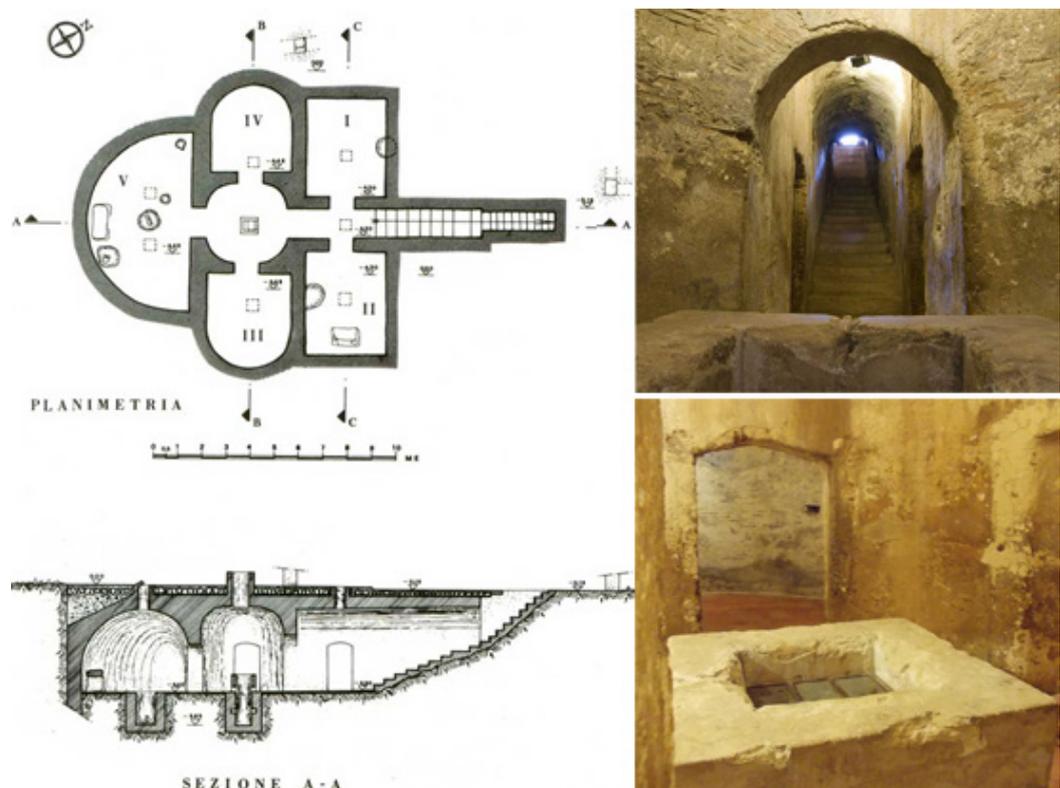


Fig. 04. Hypogeum of San Salvatore del Sinis (Cabras, Sardinia): plan and section (drawings by T. Piras; M. Caddeo) and photos of the axial path and the apse (<https://www.tharros.sardegna.it/ipogeo-di-san-salvatore/> and C. Cani).

ridor that leads to two lateral rooms and that leads into a circular atrium with a central well that testifies to the importance of this element. On the sides there are apses and, in the extension of the corridor, a semicircular hall (fig. 04).

The cult of water linked to the presence of wells in hypogean environments or, in any case, with characteristics that recall the subsoil, belongs to various civilizations and in Western examples we can recognize two strands of evolution: a civil one, which recognizes the therapeutic and relaxing value of water, and its capability to reverberate, starting from the ancient Roman baths, and a religious one, which developed in the architecture of baptisteries, in which a similar configuration based on a central plan is recognizable.

### Secrets Hidden and Revealed... or Light

Paolo Portoghesi identifies two main types of underground architecture: buildings for religious purposes and those for defensive purposes. The reason for the continuity of these two types is rooted in the need to camouflage or protect the landscape. Portoghesi underlines how the environmental impact not only concerns the visual aspect, but also involves an alteration of territorial balance, despite the fact that underground architecture can assume connotations of a 'return to the origins,' constituted through a metaphor of the maternal uterus, citing, in this regard, the proposals of Paolo Soleri in Arcosanti, Klaus Humpert in Badenweiler, William Morgan in Florida, and across the works of Emilio Ambasz [Portoghesi 2012, p. 15].

A construction in the subsoil, as we have seen, can allow greater planimetric freedom, but other components of the design must be considered more carefully. This is the case when it comes to the problem of lighting and natural ventilation that, in ancient architecture, were sometimes solved with the creation of basement environments, such as the cryptoporticus of Roman villas, also mentioned by Pliny the Younger (*Epistles*, II) in the description of his villas of Laurento and Tuscia. These are porticoed paths mainly made up of the side of the basements, which found the openings necessary to provide light and air.

These problems also play a fundamental role in fortified structures, where hygiene issues must be combined with those of safety, to the point of generating lighting effects characterized by contrasts of great spatial effect. These elements can be found in Krak des Chevaliers (Syria, 12<sup>th</sup> century), a fortified structure built by the Crusaders [Cassi Ramelli 1964, pp. 122-135]. In the long corridor of this building, severely damaged by recent war events, the interruptions of the vault provide the possibility of storming from above, a possible enemy irruption directed at the high door, and, as a side effect, generate blades of light that impact the global darkness of the environment (fig. 05a, 05b).

Burying to protect is still the theme of the Museum of the Treasure of San Lorenzo in Genoa, (Franco Albini, 1956) [Dezzi Bardeschi 2015] in which the exhibition spaces seem to have a disposition dependent only on enhancing the sense of the artefacts on display as hidden treasures. But even here we find the greater complexity of reality compared to the ideal form, because the accesses to the lateral environments evoke a labyrinthine arrangement, even if the geometry of the joists of the hexagonal central space reveals the arrangement of the three *tholoi* centered in three of its vertices in which the illuminating oculi are located (fig. 06). Even in this contemporary hypogean space, therefore, one can read an expressive use of light and an explicit reference to an internal orientation of the paths.

### Conclusions

The exploration of hypogean spaces allows us to focus attention on the perception and mnemonic value of the internal elements supporting orientation, so as to make the value of the paths preponderant rather than that of the global form. This also is a topic well-suited for the application of perceptual analysis based on recent findings in neuroscience and cognitive sciences.

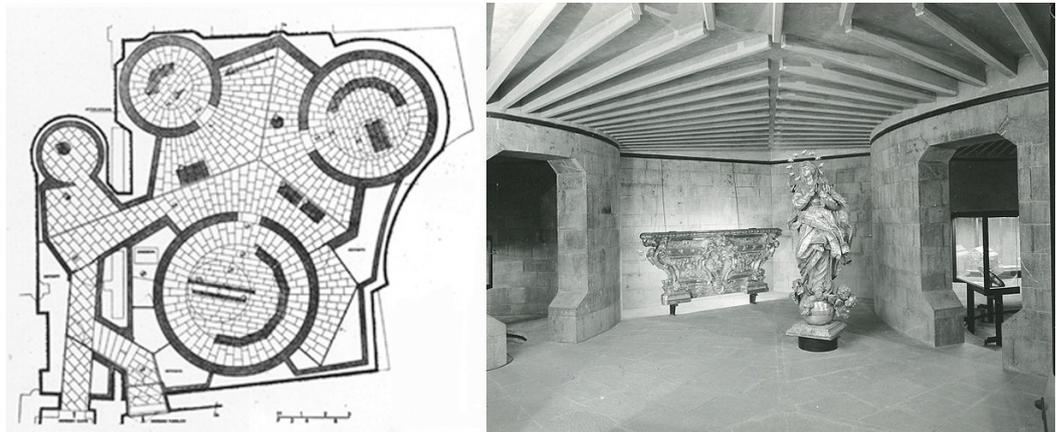
Fig. 05. Krak des Chevaliers (Syria, twelfth century) (photo by R. Van Oers and F. Spada).



We are aware that we neglected fundamental cases of underground architecture, such as the vast historical heritage consisting of other manifestations of the cult of the dead and fortified architecture, as well as examples of landscape architecture or cave dwellings, such as those present in Cappadocia. We didn't even deal with contemporary constructions involved with underground transport or sustainability tending to save the subsoil, to name just two characteristic aspects of contemporary society.

The study focused on illustrating mainly ancient examples, which offered the architectural response to the needs of orientation and legibility of the spaces by the users. The interpretation of the references and the internal paths also provided the opportunity to observe three fundamental elements in the theme of underground architecture: the earth linked to the theme of death, water linked to the meaning of life, and lighting as a sign of the presence of hidden treasures.

Fig. 06. Museum of the Treasure of San Lorenzo, Genoa (plan by F. Albini; photo by P. Monti).



## References

- Arnheim, R. (1981). *La dinamica della forma architettonica*, Milano: Feltrinelli; ediz. orig. The dynamics of architectural form, Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- Carmody, J., Sterling, R. (1993). *Underground space design: A guide to subsurface utilization and design for people in underground spaces*. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Cassi Ramelli, A. (1964). *Dalle caverne ai rifugi blindati: Trenta secoli di architettura militare*. Milano: Nuova Accademia.
- Conroy Dalton, R., Hölscher, C., Spiers, H. J. (2015). Navigating Complex Buildings: Cognition, Neuroscience and Architectural Design. In *Studying Visual and Spatial Reasoning for Design Creativity*, pp. 3-22. Netherlands: Springer.
- Dezzi Bardeschi, M. (2015). *Conservare il moderno: Franco Albini e il Museo del Tesoro di San Lorenzo a Genova*. Firenze: Altralinea.
- Donati, A., Zucca, R. (1992). *L'ipogeo di San Salvatore del Sinis*. Sassari: Carlo Delfino editore.
- Hillier, B. (1996). *Space is the machine. A configurational theory of Architecture*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Laureano, P. (2010). Ancient water management techniques to counteract drought and desertification in the Mediterranean. In *Water Science & Technology: Water Supply*, 10(4), pp. 495-503.
- Levi, D. (1949). *L'ipogeo di Cabras*. Roma: Libreria di Stato.
- Nicoletti, M. (1980). *L'architettura delle caverne*. Bari: Laterza.
- O'Keefe, J., Dostrovsky, J. (1971). The hippocampus as a spatial map. Preliminary evidence from unit activity in the freely-moving rat. In *Brain Research*, 34(1), pp. 171-175.
- Pallottino, M. (1973). *La necropoli di Cerveteri*. Roma: Istituto poligrafico dello Stato.
- Portoghesi, P. (2012). *Proteggere e definire il paesaggio*. Roma: Accademia Nazionale di San Luca.
- Santaracangeli, P. (1984). *Il libro dei labirinti. Storia di un mito e di un simbolo*. Introduzione di Umberto Eco. Milano: Frassinelli.
- Varriale, R. (2021). "Underground Built Heritage": A Theoretical Approach for the Definition of an International Class. *Heritage*, 4(3), 1092-1118.

## Author

Cristina Cándito, Dipartimento Architettura e Design, Università di Genova, [cristina.candito@unige.it](mailto:cristina.candito@unige.it)

To cite this chapter: Cristina Cándito (2022). Spazialità e orientamento nelle architetture ipogee, tra configurazione e rappresentazione/Spatiality and Orientation. In Battini C., Bistagnino E. (a cura di). *Dialoghi. Visioni e visualità. Testimoniare Comunicare Sperimentare. Atti del 43° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Dialogues. Visions and visuality. Witnessing Communicating Experimenting. Proceedings of the 43rd International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 2183-2198.