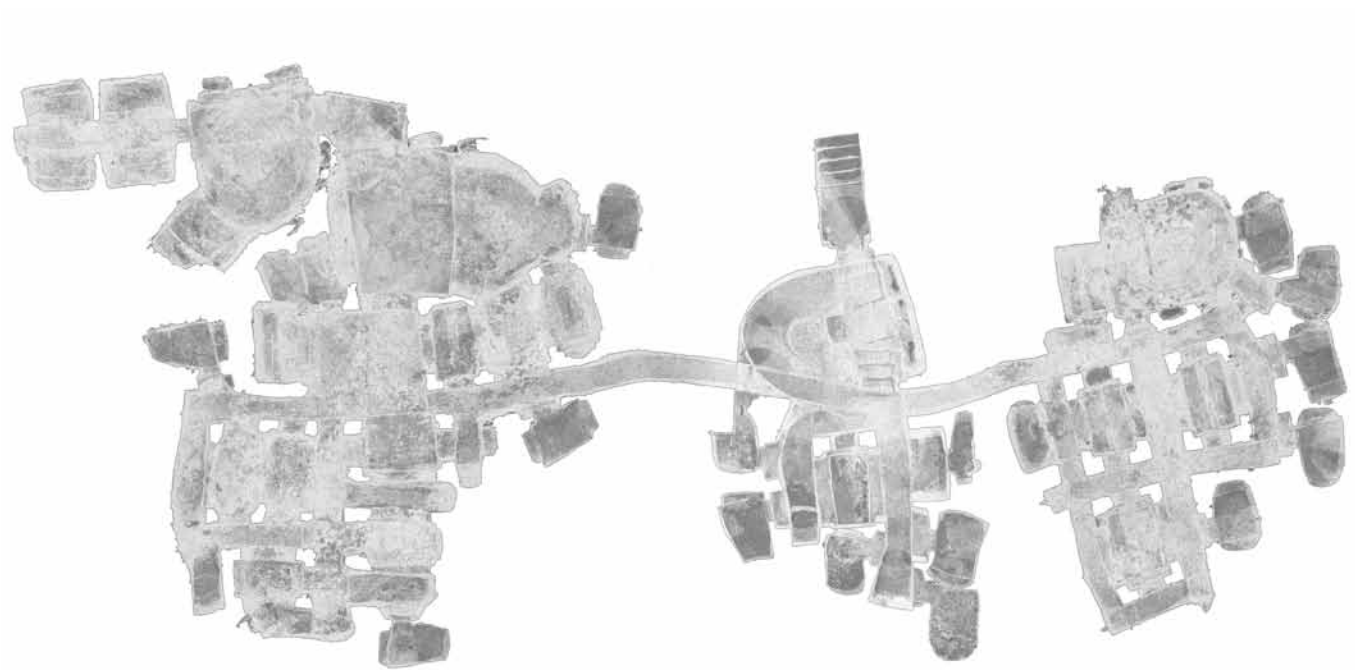


PARTE II



CAPITOLO 4

L'arcipelago maltese e l'architettura dei suoi ipogei

CAPITOLO 4

L'arcipelago maltese e l'architettura dei suoi ipogei

4.1 LE ISOLE MALTESI NEL PANORAMA DELLE RELAZIONI NEL MEDITERRANEO IN EPOCA PREROMANA E ROMANA

Il mar Mediterraneo costituisce, oggi come nell'antichità, lo scenario principale delle relazioni intrattenute tra i paesi e le popolazioni che si affacciano sulle sue coste.

Come ha scritto Broodbank nel 2000¹ infatti il mare costituisce, allo stesso tempo, un fattore di confine, di limite, ma anche una straordinaria possibilità di connessione.

I più recenti studi in materia antropologica e archeologica sottolineano l'importanza, nello studio dei fenomeni culturali riferiti a contesti insulari, di una metodologia di analisi che non consideri le isole come singole distinte unità di ricerca, ma che trovi il giusto bilanciamento tra la comprensione dello sviluppo autoctono culturale e le relazioni di questo con il panorama di scambi ed influenze che si instaurano naturalmente a livello arcipelagico, regionale o interregionale.

Per questo appare corretto fare qui un pur breve riferimento alle vicende storiche che determinarono in epoca antica il background culturale della società maltese, nella quale si andarono sviluppando a partire dal III sec. d.C. i modelli architettonici presi in esame nella presente ricerca.

In effetti il caso delle isole dell'arcipelago maltese è emblematico; la loro posizione centrale all'interno del bacino, in sostanza chiuso, del Mediterraneo, a dispetto della loro dimensione molto ridotta, ne ha determinato un ruolo non secondario nel panorama delle relazioni in epoca antica, quando il controllo del mare determinava anche il controllo delle coste, e viceversa.

In tal senso gli avvenimenti relativi all'accrescimento prima e alla caduta poi dell'influenza cartaginese sul Mediterraneo occidentale e alla conseguente affermazione della *pax romana*, hanno costituito, per Malta e per le isole vicine, un elemento di forte impatto culturale.

Per chiarire il loro ruolo nelle dinamiche marittime antiche si deve risalire alle fonti scritte, in particolare riferite a storici e geografi², che ne fecero menzione in qualità di punti privilegiati di misurazione delle distanze e come luoghi privilegiati per il rifugio in caso di condizioni metereologiche avverse.

In particolare nelle cronache risultano ricorrenti, insieme a Malta (*Melite*) e Gozo (*Gaulos*), anche Pantelleria (*Cossyra*), Marettimo (*Maritima*) e Lampedusa (*Lampadusa*).

La Sicilia e il tratto di mare che la divide dalle coste del Nord Africa costituiscono il confine tra la parte orientale e quella centro-occidentale del Mediterraneo, non tanto dal punto di vista delle correnti - i venti infatti in quell'area risultano storicamente regolari, con provenienza da ovest verso est - quanto dal punto di vista geografico: la Sicilia determina infatti l'unico passaggio possibile tra la parte est e la parte ovest del Mediterraneo, e dato che lo stretto di Messina, pur essendo considerata in antichità la via più breve per raggiungere le Colonne d'Ercole³, risulta da sempre pericoloso per i venti turbolenti che lo caratterizzano, ecco che è il Canale di Sicilia, al centro del quale si trovano proprio Malta e Pantelleria, a costituire storicamente il tratto privilegiato per le rotte marittime che attraversavano il bacino.

In particolare, facendo riferimento alle isole maltesi, si deve ripercorrere la storia delle rotte marittime battute fin dal VI sec. a.C., poichè le evidenze archeologiche hanno ormai chiarito come le origini degli insediamenti siano connesse con la presenza fenicia.

E' lo stesso Diodoro Siculo a confermarlo: "...l'isola (riferendosi a *Melita*) è una colonia fondata dai Fenici che, quando estesero i loro commerci nella parte occidentale



L'arcipelago maltese all'interno della geografia del canale di Sicilia

dell'oceano, crearono là un riparo sicuro attraverso la costruzione di nuovi porti..."⁴.

Le genti fenicie, provenienti dall'odierno Libano, si spinsero in mare aperto per necessità più che per puro spirito avventuriero, per estendere i loro possedimenti e commerci, fino alle coste della penisola iberica (*Gadir*, ovvero Cadice, *Malaga*, etc.), le isole Baleari (*Ebusus*, ovvero Ibiza), le coste del Nord Africa (*Cartaghe*, ovvero Cartagine, *Utica*, *Hadrumentum*, ovvero Sousse, *Leptis Magna*, etc.), oltre il sud della Sardegna (Sulcis, Tharros, etc.) e la parte più occidentale della Sicilia (*Motya*, ovvero Mozia, *Panormus*, ovvero Palermo, etc.), dove fondarono le proprie colonie.

I tragitti marittimi seguivano rotte consolidate, che nel complesso dovevano assecondare il senso antiorario delle correnti del Mediterraneo occidentale e la principale corrente ovest-est del Canale di Sicilia nel tragitto di

ritorno, piuttosto che in quello di andata. Così Malta rappresentò fin dall'epoca fenicia un attracco sicuro, dove sostare e rifugiarsi in particolare lungo il tragitto di andata, controcorrente e quindi più lungo e più dispendioso rispetto a quello inverso⁵.

Ma se gli autori classici fanno risalire la fondazione delle colonie fenicie più occidentali fino oltre il X sec. a.C., le evidenze archeologiche a Malta non lasciano intendere una presenza stabile sull'isola fino al VIII-VII secolo.

In particolare, tali evidenze riguardano alcune tombe scavate nella roccia, che sono state datate, anche da studi recenti⁶, proprio a cavallo di quei secoli, soprattutto nelle vicinanze del promontorio dove sorge il più antico insediamento dell'isola di Malta, l'odierna capitale Mdina. D'altronde la storia maltese antica è stata prevalentemente ricostruita, seppur con le difficoltà di seguito evidenziate, grazie all'analisi proprio dei complessi funerari, così



Mapa delle correnti all'interno della parte occidentale del bacino del Mediterraneo e, in rosso, la principale rotta fenicia

numerosi e ben conservati sul suo territorio.

Con la contemporanea affermazione della dominazione greca sulla gran parte del territorio siciliano (prima metà del VII sec. a.C.) Malta assume per la prima volta un ruolo strategico nelle dinamiche economiche e militari del Mediterraneo centrale, trovandosi al centro del contendere tra due potenze contrapposte, quella fenicia e quella greca, come successivamente tra quella cartaginese e quella romana.

Il primo periodo di influenza fenicia a Malta può dirsi concluso all'inizio del V secolo, quando, a poco a poco, l'assoggettamento delle terre di origine alla potenza della Persia (524 a.C.) spinge le colonie occidentali ad organizzarsi sotto l'egemonia della più potente tra esse, Cartagine, che, fino allo scoppio delle guerre puniche (264 a.C.), detiene una forte influenza territoriale nel centro del Mediterraneo.

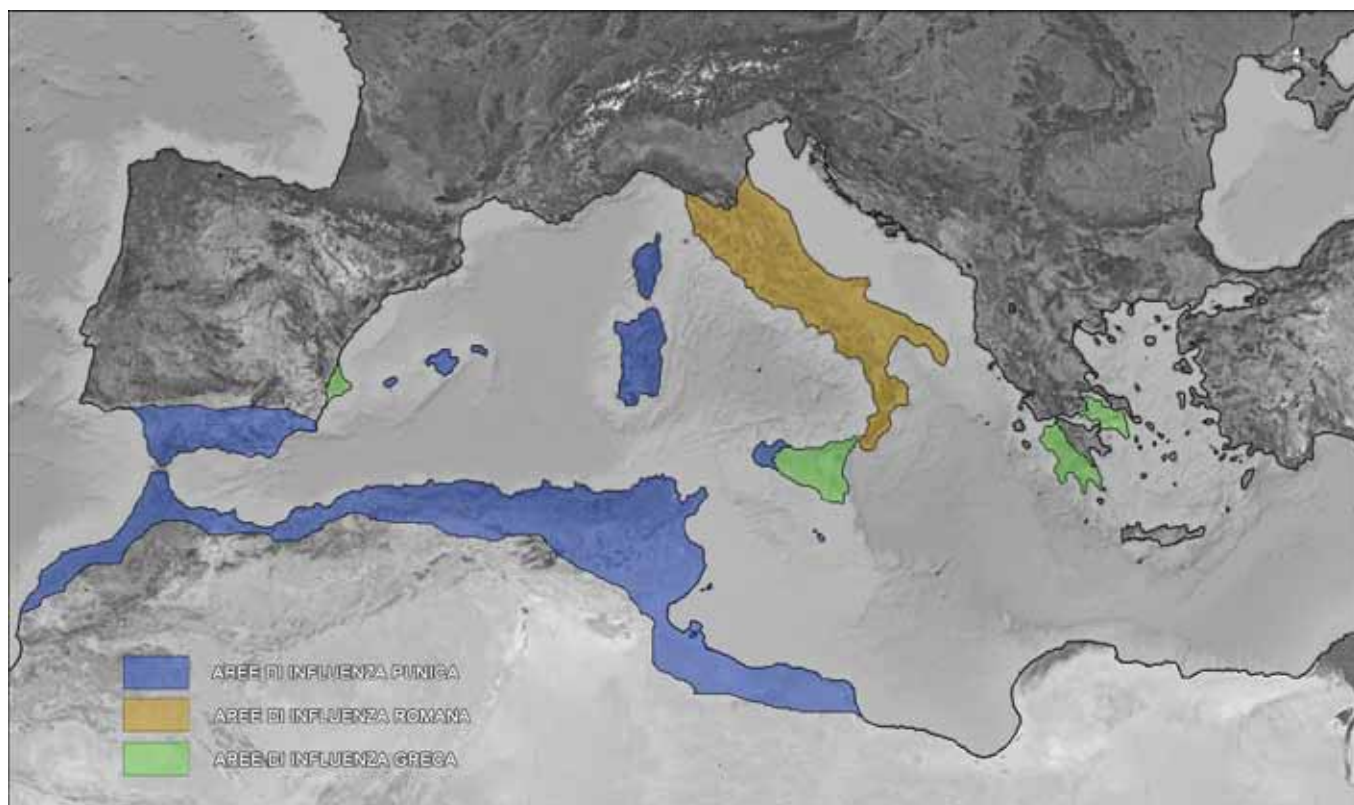
Il periodo propriamente punico (V-III sec. a.C.) segna, per

le isole maltesi, un ulteriore sviluppo, sia dal punto di vista puramente demografico che da quello socio-economico.

A dispetto dei numerosi scontri intercorsi tra Cartagine e le colonie greche della Sicilia orientale infatti, Malta, non direttamente coinvolta, rafforza la sua struttura sociale, in un processo di sostanziale continuità.

Le evidenze archeologiche, anche in questo periodo, sono costituite, oltre ai resti del santuario di Tas-Silg, da numerose tombe scavate nella roccia, che testimoniano da un lato l'accrescersi del preesistente insediamento di Mdina, dall'altro il diffondersi di un popolamento più omogeneo nel resto del territorio dell'isola.

L'evento che segna una vera cesura con la storia e la struttura politico-economica consolidatasi in mezzo millennio di occupazione fenicia prima e punica poi, è rappresentato dall'assoggettamento al controllo di Roma, iniziato, come riportato da Tito Livio⁷, nel 218 a.C., allo scoppio della seconda Guerra Punica.



Le aree di influenza nel Mediterraneo nel 264 a.C., prima dell'inizio delle guerre puniche

Il primo contatto dei Romani con Malta era già avvenuto durante la prima Guerra Punica, nel 255 a.C., quando, di ritorno dalla campagna d'Africa, avevano sostato solo momentaneamente sull'isola mettendola a ferro e fuoco, probabilmente senza comprenderne la reale importanza strategica; dopo quell'evento le forze cartaginesi avevano cercato di arginare l'inesorabile avanzata romana distaccando circa 2000 uomini proprio a Malta, ma questo non cambiò le sorti del conflitto.

Al termine delle Guerre Puniche (146 a.C.) Malta viene annessa ai territori di Roma repubblicana e inclusa nella neonata provincia di Sicilia⁸ e il suo destino è accomunato agli altri possedimenti romani che, oltre all'intera penisola italica, si estendevano dalla penisola iberica alle isole Baleari, dalla Sicilia alla Sardegna e la Corsica, oltre tutta la parte principale del Peloponneso.

Dal momento dell'occupazione romana e per i successivi due secoli Malta presenta al suo interno un *melting pot* di

tre diversi contesti culturali e linguistici.

Il controllo romano, infatti, non impose una completa sostituzione della cultura precedente e la lingua punica, come anche le tradizioni e gli usi religiosi⁹, sopravvissero fino a tutto il primo secolo d.C.. La conferma viene, oltre che dalle evidenze archeologiche, anche dalle iscrizioni bilingui, dalla monetazione e delle suppellettili funerarie; le tecniche edilizie di base non presentano differenze sostanziali e frequente era il riutilizzo di ambienti preesistenti, comprese le sepolture, il che rende spesso complicata l'identificazione degli insediamenti senza la presenza di altri dati.

Proprio per questi motivi si tende a definire la cultura maltese antica come "punico-romana" nel suo complesso. A queste due sfere di influenza è da aggiungere anche quella greco-ellenistica che, pur non essendo mai entrata direttamente in territorio maltese, aveva iniziato a filtrarvi gradualmente fin dal IV sec. a.C., per via degli intensi

scambi commerciali intrattenuti con la vicina Sicilia.

I destini delle isole maltesi e della Sicilia d'altronde, se fino a quel momento erano limitati a scambi e rapporti indiretti tra territori sotto il controllo di egemonie contrapposte, da allora si legarono inseparabilmente.

L'habitat maltese vide, oltre il consolidamento degli insediamenti preesistenti, le città di *Melita* e *Gaulos*, anche il sorgere di nuovi nuclei abitati, in particolare in corrispondenza dei santuari e dei porti.

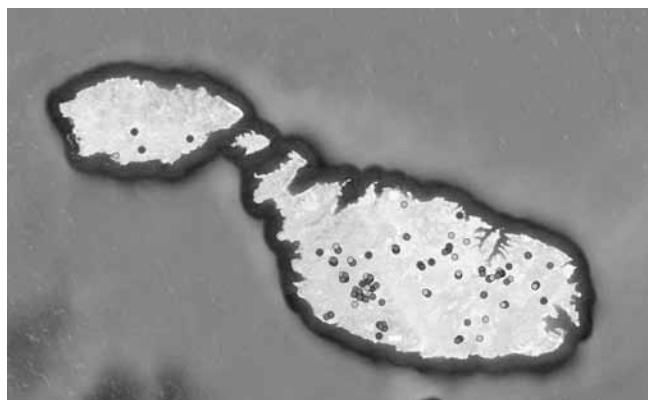
Ma l'elemento che più di ogni altro ha modificato la cultura locale in epoca romana, e che segna un passaggio importante nella formazione della tradizione architettonica funeraria dell'isola, è il processo di cristianizzazione che ebbe inizio a partire dal I-II sec. d.C., in piena età imperiale. La tradizione che vuole la presenza di San Paolo a Malta in seguito al suo naufragio nel tragitto da Cesarea a Roma avvenuto nel 60 d.C.¹⁰, ed il suo soggiorno sull'isola per qualche tempo, devono certamente aver avuto un ruolo non secondario nella diffusione successiva del nuovo credo.

Il processo non dovette comunque essere rapido e le testimonianze materiali costituite dai luoghi di sepoltura riportano di un graduale abbandono di tombe singole isolate in luogo di una sempre più frequente predilezione per camere sotterranee ospitanti più sepolture, assimilabili in alcuni casi agli ipogei romani precristiani dedicati a ristretti nuclei familiari.

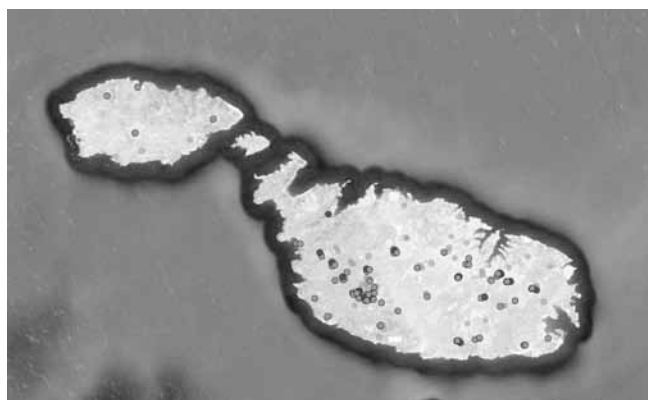
Una completa cristianizzazione e una omogenea diffusione della pratica funeraria collettiva dovette comunque realizzarsi, a Malta, solo all'inizio del IV sec.a.C., anche in considerazione del fatto che i primi ipogei funerari siciliani datati risalgono alla metà del III secolo.

Da allora, e per almeno due secoli, la pratica funeraria collettiva è testimone, a Malta e a Gozo, di una fiorente comunità cristiana, influenzata dalla cultura latina ma caratterizzata da elementi assolutamente propri, derivanti, appunto, dalla sua storia, dalle sue origini e dalla sua posizione geografica.

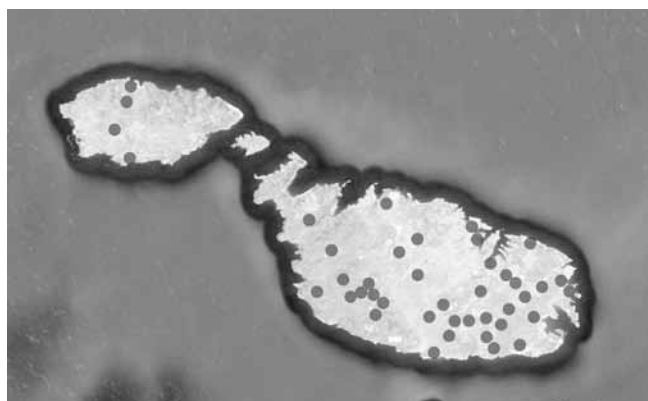
L'utilizzo del suolo, a Malta come in altre parti del bacino del Mediterraneo, è storicamente documentato dalla grande quantità di cavità ipogeiche ricavate dall'uomo sia con funzione abitativa sia, come detto, con funzione funeraria.



*VIII-VII sec.a.C.
Distribuzione di sepolture ipogee fenicie sulle isole maltesi*



*V-III sec.a.C.
Distribuzione di sepolture ipogee puniche sulle isole maltesi*



*III - V sec.d.C.
Distribuzione di sepolture ipogee romane e tardoromane sulle isole maltesi*

4.2 CARATTERISTICHE GEOMORFOLOGICHE DEL TERRITORIO

La scelta di costruire nel sottosuolo, per sottrazione, può riferirsi, come già descritto, a varie motivazioni, di ordine climatico, urbanistico o difensivo; gli elementi imprescindibili per questa scelta sono però sostanzialmente legati alle caratteristiche geomorfologiche del contesto territoriale e del substrato materiale.

Senza la disponibilità di un terreno facilmente lavorabile e sufficientemente stabile all'interno di una struttura contestuale favorevole dal punto di vista topografico l'alternativa ipogea sarebbe risultata, in antichità ancor più di oggi, certamente sconsigliata.

Un'analisi preliminare di questi aspetti in riferimento all'area di indagine è quindi solitamente coerente, anche in relazione a studi, come questo, che non facciano direttamente riferimento alle scienze naturali.

Una conoscenza, pur generale, delle caratteristiche del contesto territoriale e in particolare del materiale da costruzione è infatti utile, nell'ottica della presente ricerca, alla comprensione delle scelte progettuali compiute dai *fossores*.

Le informazioni qui riportate fanno riferimento alla *Carta Geologica delle isole maltesi*¹¹ e ad alcuni contributi specifici sul tema precedentemente pubblicati¹².

L'arcipelago delle isole maltesi, situato a circa 90 km di distanza dalle coste siciliane a nord e a 350 km da quelle tunisine a sud, è costituito da due isole maggiori, Malta e Gozo, e da altre isole minori più piccole e prevalentemente disabitate, Comino, Cominotto e Filfla.

Malta era, come detto, già conosciuta in antichità e la sua posizione centrale nel Canale di Sicilia era utilizzata dai geografi come punto privilegiato di misurazione delle distanze tra le terre vicine; nella sua *Geographia*, il geografo greco Strabone, a cavallo tra il I sec. a.C. e il I sec. d.C., menziona proprio *Melita* nell'elenco delle distanze tra i maggiori porti del Canale di Sicilia, fissando in 500 stadi la distanza da *Cossyra* (Pantelleria), 800 da Siracusa, 88 miglia romane da *Cap Pachynus* (Pachino), 87 miglia da *Camarina* e 113 da *Lilybeum* (Marsala).

Malta e Gozo si estendono, rispettivamente, per 245 e 68

kmq, mentre Comino, la più grande delle isole minori, si estende per soli 3 kmq.

Il territorio maltese è prevalentemente pianeggiante, punteggiato da modesti rilievi rocciosi, come quello su cui sorge Mdina, e alte scogliere a picco sul mare, in particolare nella zona di Dingli.

Il processo di formazione del substrato geologico risale alle epoche dell'Oligocene e del Miocene, caratterizzate dalla deposizione di sedimenti marini sulla piattaforma pelagica carbonatica; dal punto di vista geologico, quindi, si può dire che l'arcipelago maltese sia relativamente giovane ed essenzialmente costituito da rocce di tipo sedimentario nate dalla sovrapposizione di resti marini su calcari coralligeni, misti ad argille, marne e arenarie.

Il blocco dell'arcipelago risulta congiunto al tavolato siciliano degli Iblei da una larga piattaforma sottomarina, il che spiega la comune natura geologica e ambientale che lega Malta e la Sicilia, nonché il comune utilizzo del suolo da parte dell'uomo fin dai tempi antichi.

In generale la stratigrafia orizzontale del substrato maltese è composta da 5 strati che, dal più superficiale al più profondo, sono il *Calcare Corallina Superiore*, la *Sabbia Verde*, le *Argille Azzurre*, il *Calcare a Globigerina* (*Coralline Limestone*) e il *Calcare Corallina Inferiore*.

Gli strati più utilizzati, fin dall'antichità¹³, per l'approvvigionamento di materiale da costruzione o per lo scavo di ambienti sotterranei, sono, per percentuale di affioramento in superficie e per caratteristiche, il *Calcare Corallina Superiore* e il *Calcare a Globigerina*.

Il primo è la più giovane formazione terziaria e deve il suo nome, come l'omonimo strato inferiore, all'abbondanza di fossili di alghe della specie *Corallina*, misti a conchiglie e organismi marini rintracciabile nella sua composizione; generalmente morbida e porosa, presenta un colore variabile che nei casi più cristallini raggiunge un intenso bianco calcareo. Il secondo affiora per il 70% in superficie e costituisce la composizione tipica delle formazioni che contraddistinguono il paesaggio della parte orientale di Malta; anch'esso morbido ed estremamente lavorabile,

presenta invece una colorazione che va dal giallo al grigio chiaro.

Dal punto di vista tettonico Malta risulta attraversata da due principali sistemi di faglia, il principale con andamento SO/NE, il secondario con andamento NE/E; il primo, il più antico e rilevante, è il cosiddetto “Great Fault”, che divide in due parti l'isola e che per le sue caratteristiche di “limite naturale” fu utilizzato anche durante la Seconda Guerra Mondiale, quando fu fortificato per creare le *Victoria Lines*.

I sistemi di faglia hanno anche influito, come accade di norma, sull'assetto idrologico del territorio, determinando in buona parte lo sviluppo della rete idrografica, che mostra infatti una serie di piccoli corsi d'acqua con prevalente andamento SO/NE.

Fatte queste premesse, non appare strano come il territorio di Mdina/Rabat a Malta ospiti fin dai tempi dei primi coloni fenici il primo e più vasto insediamento dell'isola. L'altipiano (650m s.l.m.) su cui sorge la città infatti, se già di per sé costituisce una posizione favorevole dal punto di vista difensivo e del controllo del territorio, dal punto di vista geologico presenta una composizione ottimale per lo scavo di architetture ipogee e per l'ottenimento di materiale da costruzione; la base della rocca è infatti costituita essenzialmente di *Calcare Corallina Superiore*, poggiata sulla pianura sottostante costituita invece principalmente di *Calcari a Globigerina*.

In definitiva, presso Rabat dove sono situati i due complessi considerati nella presente ricerca come casi studio, ma anche altrove come testimoniato dall'omogeneità della distribuzione dei siti ipogei, a Malta le caratteristiche del materiale litoide, friabile e facilmente lavorabile, hanno reso nel tempo assai conveniente l'attività di scavo.

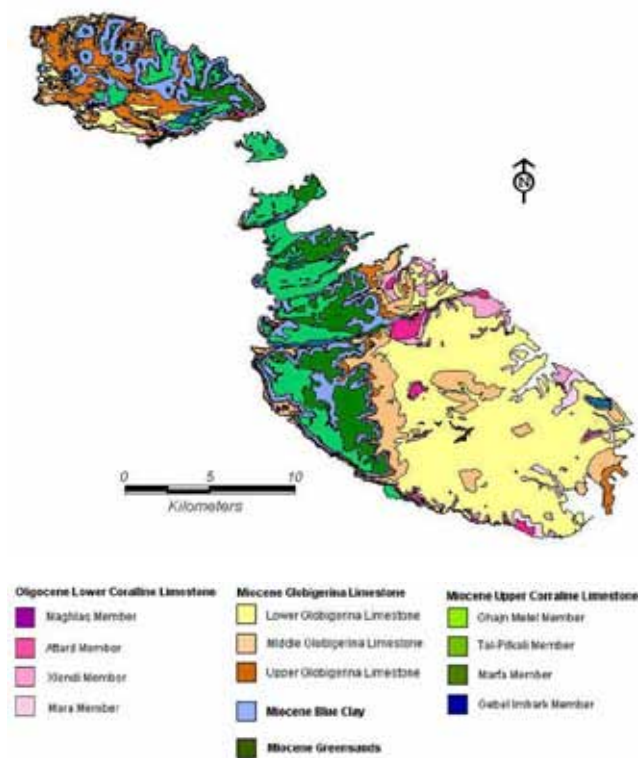
Inoltre, per le specifiche caratteristiche chimiche, la roccia locale risulta molto meno soggetta a fenomeni di alterazione in ambiente ipogeo piuttosto che in superficie; l'aria umida dei sotterranei, contenente un alto tasso salino a causa della vicinanza con il mare, crea infatti le condizioni ideali per processi di cementazione che rendono il materiale litoide più coerente, proteggendolo dalle alterazioni cui è maggiormente soggetto in superficie.

A testimonianza di questo è utile sottolineare come l'interno di tali strutture presenti, ad oggi, limitati crolli strutturali, che invece si possono rintracciare più frequentemente nelle

porzioni esterne di accesso agli ambienti sotterranei¹⁴.

L'opera degli agenti atmosferici e i fenomeni di percolazione creano infatti sul *Coralline Limestone* profonde ed evidenti forme di erosione, tanto che il paesaggio, in particolare costiero, dell'isola, è caratterizzato dalla presenza di innumerevoli cavità rupestri naturali, in parte modificate e utilizzate dall'uomo fin dall'antichità¹⁵; tale presenza è un'ulteriore testimonianza della diffusa prassi territoriale dello sfruttamento antropico del suolo, tanto nei ripari naturali quanto in quelli artificiali.

Gli studi condotti sulla storia e sull'urbanistica della Malta antica, basati su ritrovamenti materiali e su fonti scritte, devono gran parte delle conoscenze attuali all'analisi della distribuzione e della disposizione delle cavità ipogee ad uso funerario sul territorio dell'isola.



Estratto della Carta Geologica delle isole maltesi con evidenziata la composizione del substrato

4.3 IL FENOMENO LOCALE DEGLI IPOGEI AD USO FUNERARIO

La pratica escavatoria per la fruizione di ambienti in negativo rappresenta infatti, a Malta, un fenomeno che ha segnato senza soluzione di continuità una traccia della cultura locale dalla preistoria¹⁶ al periodo tardo-antico.

Questo testimonia, senza alcun dubbio, la presenza sull'isola di abili maestranze di fossori e di una matura conoscenza della stratigrafia geologica del sottosuolo.

D'altra parte questa abbondanza di resti di architetture scavate, soggette ad un utilizzo molto prolungato nel tempo, costituisce, contemporaneamente, anche un elemento di difficoltà nelle operazioni di studio e di interpretazione dei dati materiali.

E' opinione ormai consolidata infatti che la conformazione attuale della gran arte di tali ipogei non rispecchi pienamente i modelli originali, poichè il diffuso e diacronico utilizzo ne ha modificato nel tempo aspetto, caratteristiche e, talvolta, funzione.

A questo sono da aggiungere le lacune dei corredi funerari e degli apparati iconografici; se nel primo caso la causa è da rintracciarsi nell'intensa attività predatoria avvenuta nel corso del tempo, nel secondo è invece da sottolineare

una prevalente assenza di apparati decorativi veri e propri, probabilmente dovuta più ad una scelta ponderata più che ai soli processi di deterioramento.

L'insieme di questi elementi, se da un lato rende difficile una chiara classificazione degli ambienti, rispondente ad un sicuro ordine cronologico, dall'altro esalta l'assoluta importanza delle forme architettoniche, unico vero elemento di confronto con altri modelli; sotto questo punto di vista infatti, gli esempi maltesi presentano una varietà e una ricchezza inusuali altrove.

Quello che la ricerca archeologica ed architettonica può fare quindi, è continuare nell'indagine, già in parte affrontata¹⁷, riguardante il confronto con altri modelli, in particolare a livello regionale e interregionale, più che arcipelagico.

La ricerca di affinità, a livello architettonico, con complessi già datati, può infatti risultare, in un contesto lacunoso come quello descritto, un passo importante per la ricostruzione di un quadro sempre più esauriente dell'evoluzine dell'architettura funeraria antica.



L'ipogeo di Hal Saflieni a Paola, scavato tra il 3600 e il 2500 a.C. (fonte www.themaltaexperience.net)

4.3.1 Le preesistenze puniche

Le sepolture di epoca punica, cui abbiamo accennato quale segno tangibile dello sviluppo degli insediamenti maltesi già in epoca preromana, continuano la tradizione protofenicia di realizzare camere sepolcrali ipogee, ad uso prevalentemente singolo, con pozzo di accesso munito o meno di scala di collegamento con il piano di campagna.

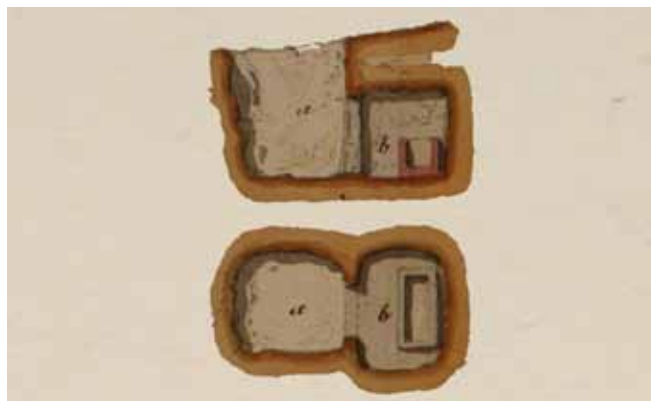
Le varie conformazioni che queste camere sepolcrali assumono sul territorio erano già state classificate all'inizio del XX sec. da una prima analisi condotta da Paul Bellanti e proseguita dall'archeologo maltese Temistocle Zammit. Questi studi riconoscevano un'evoluzione cronologica della planimetria delle sepolture suddivisa in tre fasi principali: una prima fase relativa al periodo fenicio, una seconda fase punica e una terza tardo-punica.

Le tre fasi sembrano trovare rappresentazione nell'evoluzione della pianta degli ambienti ipogei che, a partire da un'originale camera circolare o ovale raggiunta per mezzo di un pozzo circolare, prima si modificano attraverso l'apertura del pozzo squadrato e poi, nella terza fase, assumono la più consueta forma delle sepolture puniche rintracciate anche a Cartagine, della camera rettangolare con pozzo rettangolare.

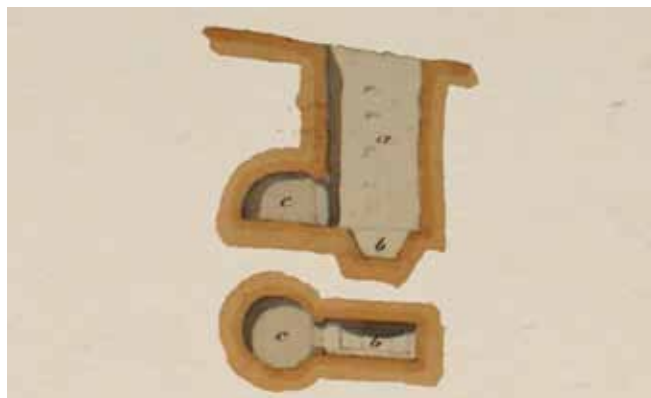
Sebbene in linea generale tale distinzione risulti corretta, alcuni studi successivi, tra i quali quello di Claudia Sagona¹⁸, hanno completato questa classificazione sulla base di alcune caratteristiche degli ipogei non considerate precedentemente, rintracciando circa 10 tipologie di impianto planimetrico relative ad almeno 6 fasi cronologiche.

L'uso contemporaneo nella pratica funeraria punica dell'inumazione e della cremazione è rintracciabile probabilmente nell'apertura di piccole nicchie per l'inserimento di urne cinerarie sulle pareti di alcune tombe a camera ipogea, come nel caso della tomba rilevata da Zammit nel 1906 a Ghajn Klieb, presso Rabat.

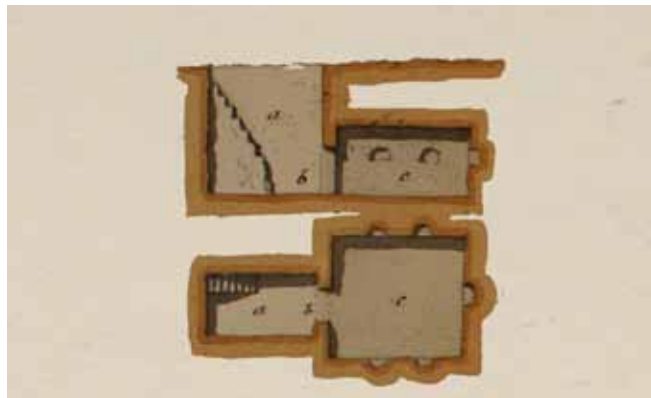
All'interno della camera sepolcrale viene ricavato sul pavimento uno scavo poco profondo, anch'esso di forma rettangolare, destinato a raccogliere anfore e suppellettili funerari¹⁹, al lato del quale veniva deposto il corpo del defunto; negli esempi più antichi lo scavo presenta una posizione trasversale rispetto all'accesso alla camera, in quelli più tardi, e più diffusi, è posto in asse con l'accesso.



*Fase I dell'evoluzione delle tombe puniche
Illustrazione di A.A. Caruana di una tomba rinvenuta presso
Boschetto nel 1890*



*Fase II dell'evoluzione delle tombe puniche
Illustrazione di A.A. Caruana di una tomba rinvenuta presso
Tal-Hor nel 1864*



*Fase III dell'evoluzione delle tombe puniche
Illustrazione di A.A. Caruana di una tomba rinvenuta presso
Ghajn-Klieb nel 1890-91*

Queste camere sepolcrali singole, a causa del vasto riutilizzo degli spazi ipogei rintracciato a Malta, sono da considerare seriamente nello studio di complessi più estesi e di datazione posteriore. E' probabile, infatti, che in alcuni casi le necropoli cristiane abbiano sfruttato scavi preesistenti e ne abbiano assecondato l'andamento planimetrico. Già uno sviluppo di tarda età punica, rappresentato dall'accrescimento dei modelli più semplici attraverso l'apertura di ulteriori camere funerarie in adiacenza a quelle preesistenti è da considerare come il primo passo verso la creazione degli ipogei successivamente classificati come cristiani.

Lo sviluppo di tali sepolture da singole a comunitarie, seppur per nuclei familiari ristretti, sembra perciò segnare l'anello di congiunzione tra le due culture architettoniche di tipo funerario.

4.3.2 Caratteristiche di impianto e tipologia delle sepolture dei complessi funerari di età romana

Se gli ipogei maltesi di epoca cristiana non si distinguono, nel panorama mediterraneo, per la loro estensione, risultano assolutamente degni di nota per le loro caratteristiche tipologiche e di impianto plani-altimetrico, assai diverse dalla maggioranza delle catacombe propriamente dette, di diretta derivazione romana.

Se infatti le catacombe di Roma, come anche quelle urbane della Sicilia, lasciano impressionati per la monumentalità degli spazi e per l'impianto a maglie regolari funzionale ad uno sviluppo continuo e sistematico dello scavo, a Malta gli ipogei funerari contemporanei, o di poco successivi²⁰, sono solitamente più contenuti, non presentano la stessa tipologia di impianto e neanche la stessa ricchezza degli apparati decorativi.

Per questi motivi, nel caso dei cimiteri ipogei maltesi di tale epoca, è bene abbandonare la comune denominazione di *catacomba*, che ancora oggi viene loro comunemente attribuita.

In primo luogo gli ipogei maltesi non possono essere definiti a pieno titolo sepolcreti comunitari, almeno se si attribuisce al termine la stessa valenza utilizzata per la descrizione degli esempi romani; quelli maltesi infatti, anche quelli più estesi come St. Paul a Rabat, presentano

più le caratteristiche degli ipogei precristiani a carattere familiare che quelle delle catacombe.

Risulta infatti evidente, qui, la separazione tra ipogei di dimensioni contenute, con accessi separati, che solo il riutilizzo e l'espansione in tempi successivi hanno collegato tra loro, dandone un'immagine più allargata di quella originale; nel caso dell'ipogeo di St. Augustine a Rabat, emblematico, un nucleo centrale molto contenuto è stato collagato in tempi successivi a due ampie aree funerarie attraverso l'apertura di nuovi tunnel che ne hanno trasformato l'impianto planimetrico.

Conseguenzialmente risulta pressoché assente il carattere di scavo sistematico e di uso razionale del suolo tipico del modello catacombale, almeno a livello di impianto generale; la non derivazione degli spazi da un progetto unitario, fa sì che si perda spesso il senso di direzionalità in modo tale che per il visitatore "l'istinto non è di spingere lo sguardo davanti a sé quanto piuttosto di girarlo tutto intorno"²¹.

Si può affermare quindi con relativa certezza che gli ipogei maltesi, nella loro immagine attuale, siano il risultato del riuso e della modifica di ipogei funerari precristiani indipendenti e separati tra loro, non ultimi quelli di chiara derivazione punica.

Si veda, a titolo di esempio, l'intricato sviluppo plano-altimetrico dell'ipogeo n. 23 del complesso di St. Paul a Rabat; uno scavo apparentemente unitario rivela, ad un'analisi più accurata, una natura duplice, con due pozzi di accesso distinti e due strutture differenti, una direttamente riferibile al modello tardopunico con pozzo centrale e due camere funerarie a pianta quadrata specchiate, rimasta intatta, e un'altra adiacente, forse originariamente simile alla prima, che si è sviluppata fino a scavare nuovi spazi al di sotto dell'altra.

Allo stesso modo si può notare come, ancora a St. Paul, l'impianto originale dell'ipogeo n.14 non dovesse discostarsi molto da quello di un ipogeo riscoperto nel 1890 a Ghain Klieb di dimensioni molto più ridotte, rappresentato da Caruana; la medesima struttura con pozzo di accesso e atrio centrale sul quale si affacciano tre camere funerarie regolarmente disposte sugli altri lati è evidente, se non che a St. Paul le camere sono state successivamente ampliate per ospitare altre sepolture a tal punto che nel settore est si è addirittura aperto un collegamento con



L'accesso al complesso sotterraneo di S. Augustine a Rabat.

Il tunnel che taglia trasversalmente il nucleo centrale conduce a due ipogei originariamente indipendenti

l'ipogeo adiacente (n.17a).

Dal punto di vista della tecnica costruttiva, in generale i sepolcri maltesi sono classificabili a pieno titolo come cavità scavate, di cui la maggior parte risulta di tipo sotterraneo, con una prevalenza limitata di tipo rupestre solo in alcune zone.

Nei centri più importanti, primo tra tutti Rabat, il tipo sotterraneo è pressochè esclusivo.

La struttura tipica prevede un pozzo di accesso che conduce al livello principale dello scavo, dove solitamente un atrio di distribuzione separa gli ingressi ai settori indipendenti dell'ipogeo. Gli accessi odierni si innestano sul livello raggiunto dal pozzo principale attraverso una scala perlopiù rettilinea.

La natura prevalentemente sotterranea di tali spazi ha reso necessaria, nei casi più estesi, l'apertura di camini di areazione con il piano superficiale, prevalentemente a sezione quadrangolare rettilinea.

Presenti, ma in numero contenuto, sono i casi classificabili

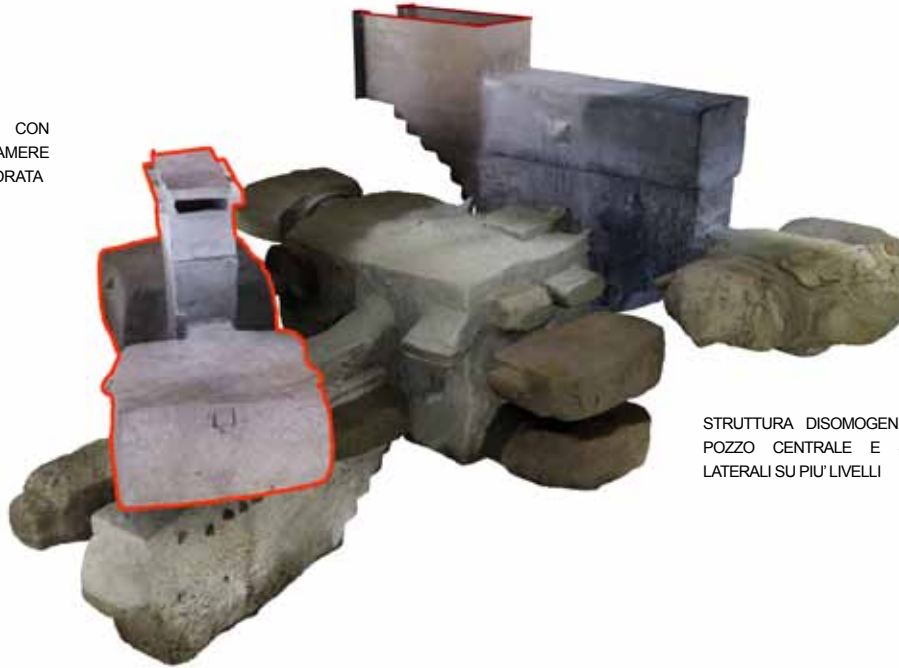
come cavità artificiali miste, in cui l'attività di scavo si è concentrata all'interno di grotte naturali preesistenti.

Le sporadiche opere in muratura rintracciabili in alcuni ipogei sono semplicemente il risultato di modificazioni postume, e quindi in nessun caso si può parlare di cavità costruite.

Prevalentemente lo scavo si sviluppa su un unico livello, dal quale la profondità massima dell'ipogeo si discosta generalmente di non più di 1 metro (vedi tabella); al massimo lo scavo può svilupparsi su un paio di livelli sfalzati, come avviene, ad esempio, nel caso dell'ipogeo n.23 del complesso di St. Paul, in cui addirittura gli spazi scavati si sovrappongono l'uno sull'altro.

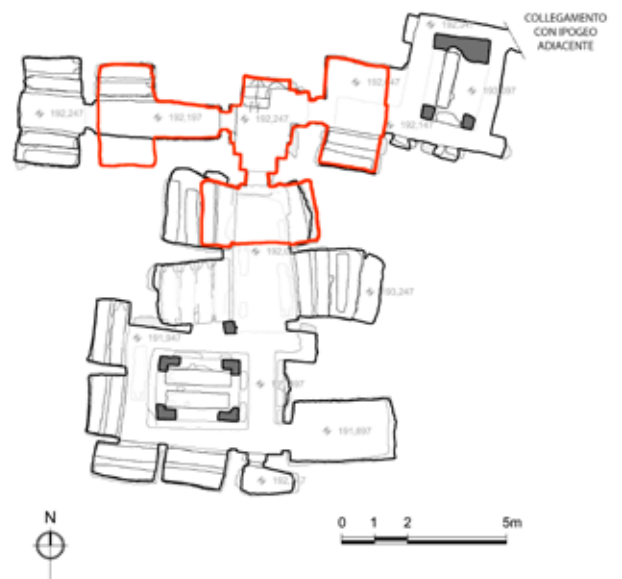
Considerando però il fisiologico innalzamento del piano di campagna nel corso del tempo, in particolare in un'area urbana come quella di Rabat, è facile dedurre come la profondità dello scavo dovesse risultare, originariamente, certamente ridotta.

STRUTTURA OMOGENEA CON
POZZO CENTRALE E DUE CAMERE
SPECULARI A PIANTA QUADRATA



STRUTTURA DISOMOGENEA CON
POZZO CENTRALE E SVILUPPI
LATERALI SU PIU' LIVELLI

Complesso di St.Paul a Rabat, Ipogeo n.23. La netta distinzione tra i due nuclei originali con orientamenti diversi



Una tomba rinvenuta presso Ghain-Klieb nel 1890-91 (illustrazione di A.A. Caruana) e l'ipogeo n.14 del complesso di St.Paul

Ipogei rilevati oggetto di studio	Profondità del livello alla base del pozzo di accesso rispetto al piano di campagna	Profondità del livello più basso dell'ipogeo rispetto al piano di campagna
St. Paul - Ipogeo n. 1-2	- 5,10 m	*
St. Paul - Ipogeo n. 3	- 1,85 m	- 3,10 m
St. Paul - Ipogeo n. 6	- 2,80 m	- 3,50 m
St. Paul - Ipogeo n.8	- 2,50 m	- 3,20 m
St. Paul - Ipogeo n.10	- 3,60 m	- 4,80 m
St. Paul - Ipogeo n.12	- 4,10 m	- 4,10 m
St. Paul - Ipogeo n.13	- 3,25 m	- 3,55 m
St. Paul - Ipogeo n.14	- 3,10 m	- 3,45 m
St. Paul - Ipogeo n.17a	- 4,15 m	- 4,30 m
St. Paul - Ipogeo n.23	- 1,90 m	- 4,90 m
St. Augustine - Ipogeo n.1,2,3	- 1,80 m	* *

Analisi delle profondità di scavo rilevate negli ipogei oggetto di studio rispetto al piano di campagna.

* Gli ipogei n. 1-2 di St. Paul, rilevati solo parzialmente, costituiscono un caso eccezionale per l'estensione e il collegamento di unità originarie diverse e per questo non è stata valutata la profondità massima di scavo

* * Anche gli ipogei n. 1-2-3 di St. Augustine costituiscono un complesso costituito da unità originarie distinte, delle quali è attualmente valutabile solo un accesso; per questo non è stata valutata la profondità massima di scavo

Un ulteriore elemento distintivo degli ipogei maltesi è costituito dalla sorprendente varietà di tipologie sepolcrali e dalla particolarità di certi elementi architettonici che si differenziano in modo netto dalla pressochè esclusiva presenza di tombe a loculo tipica del modello romano; in effetti possiamo dire che gli spazi degli ipogei più importanti richiamano fortemente i cubicoli familiari o gli spazi scavati *ad sanctos* caratteristici delle modificazioni subite dai complessi romani dalla fine del IV secolo.

La ricercatezza di certe soluzioni architettoniche completa pienamente il carattere sobrio conferito dalla mancanza di decorazioni parietali, creando nell'insieme ambienti austeri ma complessi allo stesso tempo.

Se le sepolture in loculi parietali, semplici o in arcosolio, non presentano particolari caratteristiche rispetto ad altri esempi (fatta eccezione per lo scavo di sottili alloggiamenti per la testa del defunto, assolutamente inusuali altrove),

Nella pagina seguente.

I. Rabat, Abbatija Tad-Dejr

Nicchia con alloggiamenti per la testa del defunto ricavati nel banco roccioso in una sepoltura a baldacchino semplice a due posti

II. Rabat, St. Paul, ipogeo n.3

Esempio di sepolture a mensa e in arcosolio.

III. Rabat, Abbatija Tad-Dejr

Esempio di sepoltura a baldacchino semplice

IV. Rabat, St. Paul, ipogeo n.2

Esempio di sepoltura a baldacchino con sarcofago a due spioventi e acroteri angolari

V. Mosta, Ipogeo di Tal Bistra

Esempio di tomba a finestra



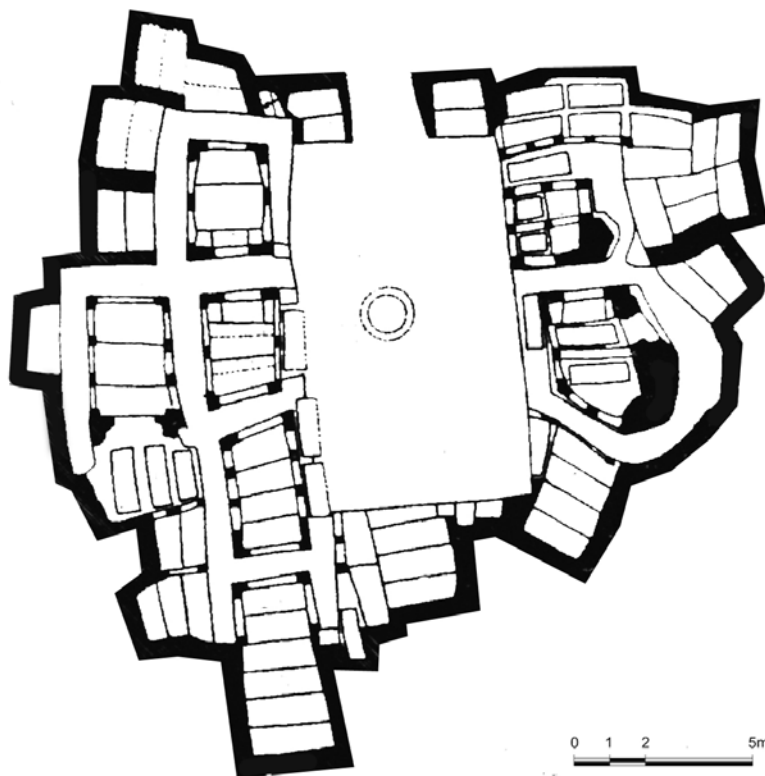
così come le tombe pavimentali o a mensa, certamente non si può affermare lo stesso per la cosiddetta tomba “a baldacchino”, ricorrente soprattutto negli ipogei di Rabat. Si tratta di una sepoltura singola, o doppia, costituita da un *tegurium* a pianta rettangolare con quattro pilastri che si congiungono ad arco l'uno con l'altro; lo spazio contenuto all'interno dei pilastri, con copertura solitamente piana, accoglie, nella versione più semplice, sepolture a mensa ricavate nel banco roccioso, mentre nella versione più elaborata è occupato da una struttura chiusa a sarcofago, anch'essa ricavata nella roccia, con due spioventi semplici o ornati da acroteri angolari.

Sebbene non si tratti di un elemento esclusivo degli ipogei maltesi - se ne riscontrano esempi simili nelle catacombe della Sicilia non urbana, come quelle di Palazzolo Acreide (SR) e di Canicattini Bagni (SR)²² - a Malta questa

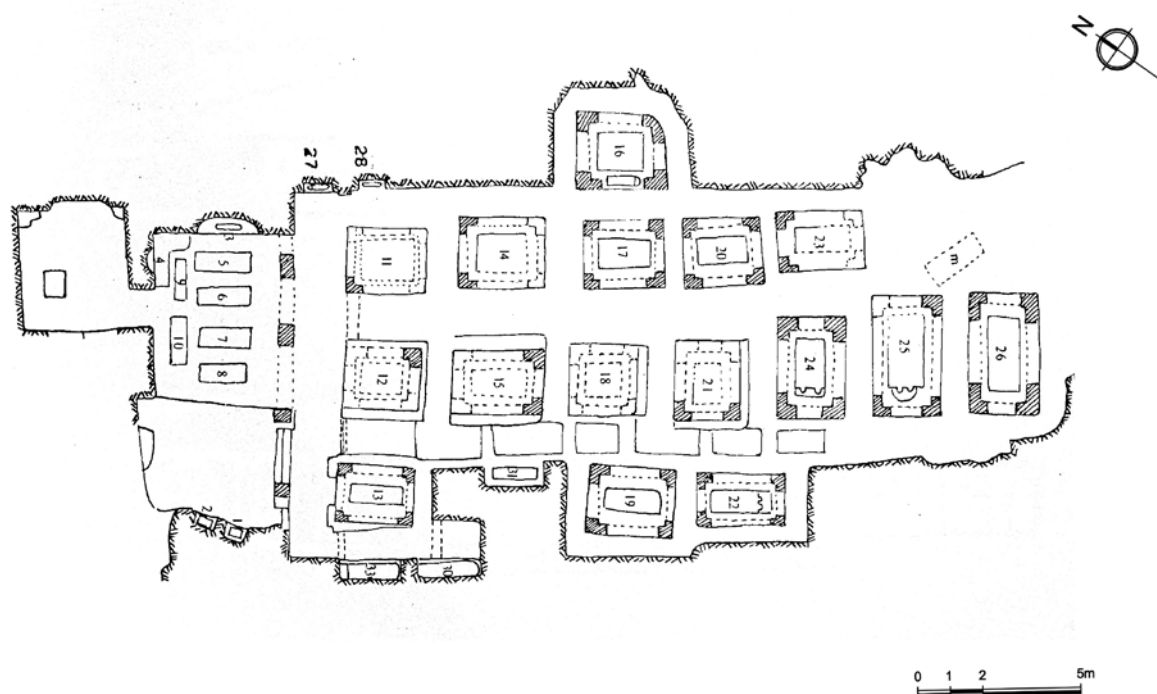
tipologia si sviluppa maggiormente sia per dettaglio architettonico sia per numero all'interno dello stesso complesso sotterraneo.

Malgrado infatti nasca come soluzione originale per esaltare una sepoltura rispetto alle altre all'interno dello stesso sepolcro, a Malta diventa talmente usuale da occupare interi settori sotterranei o, nel caso più eclatante, un intero ipogeo, come avviene nella cosiddetta catacomba di Abbatija Tad-Dejr a Rabat.

Dati gli intensi rapporti intrattenuti da Malta con l'Oriente e con le vicine coste africane la struttura potrebbe trarre le sue origini dagli esempi in superficie di monumenti a edicola dello stesso tipo che, come ho già accennato, si diffusero dall'Africa settentrionale soprattutto nelle provincie orientali dell'Impero (l'assonanza di forme con il monumento funerario di Termesso riportato nel cap.3



Palazzolo Acreide (SR), planimetria della catacomba di Sinibardo
(fonte G. Agnello, *Le catacombe di Sicilia e di Malta e le loro caratteristiche strutturali*)



Rabat. Planimetria dell'ipogeo di Abbatija Tad-Dejr disegnata dal Prof. Mario Buhagiar

appare evidente); il baldacchino, rielaborato poi nelle prime basiliche paleocristiane come *ciborio*, trova quindi a Malta una sua caratterizzazione in ambiente funerario, costituendo nel sotterraneo un elemento distintivo e generatore di nuove gerarchizzazioni degli spazi, come si evince chiaramente dallo sviluppo planimetrico degli ipogei n.13 e 14 del complesso di St.Paul.

Altro elemento caratterizzante dei sepolcri maltesi è la cosiddetta tomba “a finestra”, riconosciuta dagli storici e archeologi come esclusiva di questo territorio.

La sepoltura in arcosolio parietale, comune a moltissimi altri esempi di impianto catacombale, è dissimulata qui da un'apertura sul corridoio esterno molto ristretta, una finestra appunto.

Ad altezza d'uomo si apre sulla parete verticale dello scavo una nicchia rettangolare con coronamento a mezza calotta, talvolta ornata da un bassorilievo rappresentante una conchiglia, profonda una ventina di centimetri, al centro della quale è posta l'apertura, squadrata e non più ampia di 50x50cm, che dà accesso al banco funerario, ad

uso singolo o doppio.

La camera funeraria, nascosta dalla finestra, ha solitamente una conformazione del tutto assimilabile alle sepolture ad arcosolio classiche, anche se non è inusuale trovare esempi in cui il banco funerario dietro la finestra è stato ampliato fino a divenire una vera e propria camera con più sepolture.

Come notò già il Ferrua²³ appare contrastante il carattere così diverso delle due tipologie di sepoltura più utilizzate negli ipogei maltesi, quella a finestra, appunto, e quella a baldacchino; tanto sobria, quasi nascosta l'una, tanto appariscente e totalizzante l'altra.

Come ho precedentemente ricordato, a Roma durante la seconda metà del IV secolo, la struttura degli spazi sepolcrali ipogei riscopre una dimensione più familiare, testimoniata dalla realizzazione negli spazi più esclusivi del periodo di strutture funzionali al rito del *refrigerium* come sedili, cattedre e mense.

Probabilmente connessa a questa pratica²⁴ è la diffusissima realizzazione all'interno degli ipogei maltesi di

caratteristiche costruzioni a pianta semicircolare, rialzate da terra e con al centro una sorta di bacino circolare; di tali costruzioni, dette *agape*²⁵, non vi è riscontro diretto negli ipogei nè romani nè siciliani, anche se è possibile rintracciare raffigurazioni che ne richiamano la forma in affreschi parietali nelle catacombe romane in cui, per lo più, è ravvisabile una sorta di *stibadium* occupato tutt'intorno dai commensali.

Lo *stibadium* romano è una forma tarda del triclinio classico, la tipica disposizione a tre letti attorno al tavolo da pranzo, che indica anche, per assonanza formale, la sala da pranzo della *domus* romana, di solito fornita di tre pareti chiuse e di una quarta aperta sul peristilio.

L'uso di strutture simili in ambito sepolcrale è però, in Italia, fpressochè assente, se non per l'uso di triclini in qualità di monumento funerario a sè stante all'interno di un recinto funerario.

Risalenti al I sec. d.C. sono alcuni esempi di questo tipo, come a Pompei, dove, diversamente da quanto avvenuto prima di allora, il recinto funerario è decorato all'interno invece che all'esterno e ospita, al centro, un monumento funerario costituito, appunto, da una struttura che richiama nelle forme il *triclinium* romano.



Roma, catacombe di SS. Pietro e Marcellino - cubicolo di Sabina. Raffigurazione con scena di banchetto (fonte V. Fiocchi Nicolai, F. Bisconti, D. Mazzoleni, *Le catacombe cristiane di Roma*)

Altri sporadici esempi di triclinio funerario sono invece rintracciabili nelle provincie, in Asia Minore e, cosa più interessante nel confronto con gli esempi maltesi, in nord Africa.

Un recinto funerario con triclinio rinvenuto nella necropoli di Chercell, città costiera dell'odierna Algeria nella regione di Tipasa, richiama fortemente le strutture tipiche degli ipogei maltesi.

E' interessante notare come la storia della città abbia molto in comune con Malta, poichè in essa si mescolano tradizioni puniche e romane; insediamento egizio, viene occupata dai fenici nel IV sec. a.C. e passa sotto l'influenza romana già nel I sec. a.C. facendo parte della Numidia e assumendo il nome di *Caesaria*. Nel I sec. d.C. l'imperatore Claudio ne fa la capitale della provincia della *Mauritania Caesariensis*, trasformandola in un polo di rilievo per le tratte marittime mediterranee.

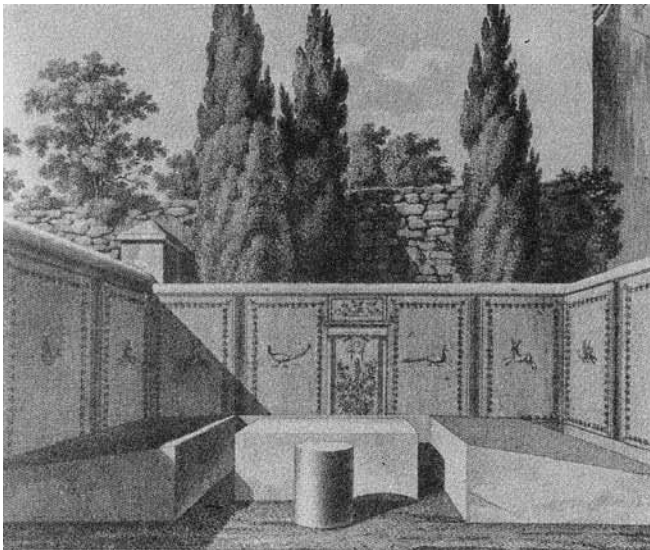
Non è azzardato pensare che strutture di questo tipo, che rielaborano tradizioni architettoniche romane, potessero essere presenti anche altrove nelle provincie africane, e che le tratte marittime dovessero giocare un ruolo non secondario nell'esportazione di forme e usanze anche in luoghi distanti dal punto di vista geografico²⁶.

A Malta il numero e l'importanza che assumono tali strutture è quasi impressionante, cosa che costituisce, nuovamente, un aspetto del tutto caratteristico e originale. Nello specifico si tratta di un banco ricavato nella roccia rialzato da terra circa 50 cm e di forma semicircolare, tagliato su un lato in modo netto; la copertura del semicerchio è solitamente a calotta e sulle pareti laterali possono essere presenti delle nicchie. Al centro del banco, rialzato rispetto alla circonferenza del semicerchio, è posto un elemento a mensa circolare con una bordatura in rilievo. Sul lato tagliato, in corrispondenza dell'elemento centrale, è ricavato nel banco uno scavo regolare, talvolta ornato da una sorta di gradino o di sedile, che doveva fungere da accesso all'area rialzata. E' spesso presente nel bordo della mensa un intaglio concavo proprio su quel lato, probabilmente con funzione di scolo dei liquidi dalla mensa centrale.

La forma e le proporzioni di tali strutture sono del tutto ricorrenti. L'ubicazione e l'analisi della struttura generale degli ipogei in cui sono presenti tali elementi induce ad alcune riflessioni sul tema.

In primo luogo la posizione dell'*agape* all'interno dell'ipogeo è solitamente individuata in prossimità dell'accesso o di una galleria principale, cosa che concorda con un suo utilizzo prevalentemente di carattere comunitario, per ragioni di ordine funzionale; inoltre la zona dell'*agape*, in molti casi, presenta nelle sue vicinanze un'area prevalentemente libera dallo scavo di ulteriori sepolture, in modo da creare uno spazio più aperto e più fruibile. In alcuni casi, come nell'ipogeo di St. Augustine, in posizione frontale rispetto all'*agape*, è ricavato nella roccia un lungo sedile, in altri, come nell'ipogeo n.6 di St. Paul, due *agape* si fronteggiano speculari in modo da creare un ampio spazio circolare di riunione con un passaggio centrale.

Questa volontà di ricavare tali spazi in prossimità dell'accesso può avere indotto i *fossores*, in certi casi, anche ad una modificazione evidente di locali preesistenti. Ricollegandoci nuovamente ai modelli punici ad una camera o a due camere contrapposte con pozzo centrale, il riutilizzo nel tempo può aver portato allo scavo di struttura ad *agape* proprio in una delle camere puniche principali, soggette poi a ampliamenti.



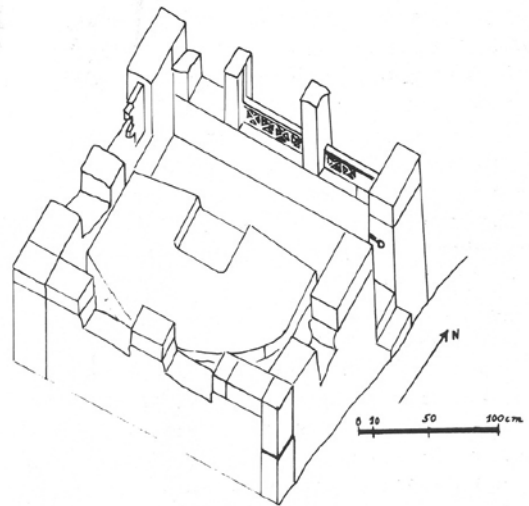
Pompei, raffigurazione di un recinto funerario
(fonte H. Von Hesberg, *Monumenta. I sepolcri romani e la loro architettura*)

Una datazione certa dell'introduzione dell'*agape* negli ipogei maltesi non è ipotizzabile, come d'altronde anche per quella delle strutture a baldacchino.

Per la loro ricercatezza nelle forme, per la loro originalità e per la loro ubicazione all'interno degli ipogei è però indubbia una loro introduzione tarda (V sec.), che ha giocato un ruolo rilevante nelle modificazioni e nella struttura degli ampliamenti apportati ai nuclei sotterranei originari; questa ipotesi è avvalorata dal fatto che se esistono molti ipogei che non presentano né strutture ad *agape* né strutture a baldacchino, dove è presente una di esse lo è, nella maggior parte degli esempi, anche l'altra. Quello che sembra più probabile è il legame tra la struttura ad *agape* e un'identità prettamente cristiana.

Come già evidenziato dal Prof. Buhagiar²⁷ infatti spesso l'*agape* ricorre in contesti di chiara derivazione cristiana, per iscrizioni o decorazioni, e mai è inserito invece in ipogei contenenti chiari segni di frequentazione ebraica, non insoliti a Malta.

Queste considerazioni sono il risultato dello studio complementare e comparativo della bibliografia esistente sul tema e dell'analisi condotta sui risultati di rilievo presentati nel capitolo successivo.



Cherchell, Algeria. Recinto funerario con triclinio
(fonte H. Von Hesberg, *Monumenta. I sepolcri romani e la loro architettura*)

NOTE

1. In Cyprian Broodbank, *An island archaeology of the early Cyclades*, Cambridge university press, Cambridge, 2000.

2. In particolare possiamo ricordare la *Storia della sicilia greca* di Timaeus of Turomenium (356-260 a.C.), cui sicuramente dipese il lavoro di Diodoro Siculo, storico che visse nel I sec. a.C. e che scrisse la sua *Bibliothekè Historikè*; inoltre si veda l'*Ethnika* di Stefano di Bisanzio (VI sec.d.C.) e gli scritti a cura di Skylax di Carianda, detto anche Pseudo-Skylax, risalenti alla metà del IV se. a.C.3. Gli antichi ritenevano erroneamente che la punta più a sud del Peloponneso, lo Stretto di Messina, il sud della Sardegna e le Colonne d'Ercole fossero sullo stesso parallelo e per questo consideravano lo Stretto come tappa del percorso più veloce per raggiungere la penisola iberica da est.

4. In Diodoro Siculo, *Bibliothekè Historikè*, V, 12.

5. Le evidenze archeologiche riferite al periodo avvalorano l'ipotesi che Malta costituisse una tappa privilegiata soprattutto nelle tratte est-ovest poichè presentano caratteristiche tipiche dell'artigianato orientale, in particolare riferibile all'area siro-palestinese.

6. Si veda, a tal proposito, gli esempi di siti noti riclassificati secondo un nuovo schema tipologico e cronologico in Claudia Sagona, *The archeology of Punic Malta*, in *Ancient near eastern studies*, Supplement 9, Peeters, Belgio, 2002.

7. Livy, XXI, 51, 1-2.

8. Il dato ci è confermato da Agrippa, che nella sua *Mappa Mundi* (I sec. a.C.) include Malta nelle 68 civitates siciliane.

9. La sopravvivenza del culto pagano delle divinità del pantheon fenicio-punico non sorprende se si considera che i Romani erano più inclini all'importazione di nuovi culti dai territori conquistati che all'esportazione dei propri fuori da Roma.

10. Ne parla Luca negli *Atti degli Apostoli* (XXVII, 37-44/XXVIII, 1-12).

11. *Geological Map of the maltese islands*, 1/Malta, 1:25.000.

12. Si veda a tal proposito Lino Bianco, *The industrial minerals of the maltese islands: a general introduction*, in *Hypen VII/3*, Malta, 1995 e Vittorio G.Rizzone, Federica Sabatini, *Gli ipogei di Wignacourt a Rabat*, Progetto KASA, Officina di Studi Medievali, Palermo, 2008.

13. Alcuni dei maggiori monumenti preistorici presenti sull'isola, come i complessi di Mnajdra a Malta e Ggantija a Gozo, sono realizzati con il *Coralline Limestone*, mentre la parte esterna della cittadella di Gozo è costituita da rocce di *Calcarea Corallina Superiore*.

14. Si veda ad esempio l'ipogeo di Abbatja Tad-Dejir, presso Rabat, soggetto a estesi crolli nella parte di accesso, che è resa ormai totalmente irriconoscibile, ma che si è conservata splendidamente nelle sue strutture a baldacchino interne.

15. Un esempio è costituito dalle grotte di Ghar il-Kbir, nei pressi delle scogliere di Dingli, che presentano i tipici caratteri della cavità naturale, ampliata e modificata artificialmente nel corso dei secoli. Citate nel 1647 da Givanfrancesco Abela nella sua *Descrittione di Malta, isola nel mare siciliano con le sue antichità* (Bonacota, Malta, 1647) come rifugio di 24 famiglie, furono sgomberate nel 1835 dalle autorità britanniche perchè non ritenute idonee ad essere abitate.

16. Basti pensare all'ipogeo di Hal Saflieni a Paola, considerato l'unico tempio preistorico sotterraneo al mondo; una struttura sotterranea, scavata circa tra il 3600 a.C. e il 2500 a.C., che se in origine aveva assunto la funzione di santuario, in epoca preistorica divenne una necropoli.

17. Il debito nei confronti del Prof. Mario Buhagiar è, in tal senso, grande, poichè con i suoi studi, riportati in bibliografia, ha riaccessato l'interesse della ricerca scientifica contemporanea sul tema.

18. Claudia Sagona, *The archeology of Punic Malta*, in *Ancient near eastern studies*, Supplement 9, Peeters, Belgio, 2002.

19. Bonanno nota come tali scavi potessero fungere anche da raccolta delle acque meteoriche, che potevano percolare dalla chiusura del pozzo di accesso, realizzata con il semplice posizionamento di una lastra in superficie.

20. E' ormai consolidata la certezza che se le catacombe romane vedono il loro maggiore sviluppo durante il III sec. d.C., quelle maltesi si strutturano ed ampliano prevalentemente nel IV secolo ed oltre.

21. Cfr. Antonio Ferrua, *Antichità cristiane. Le catacombe di Malta*, in *Civiltà Cattolica* III quad. 2381, 1949, pag. 509.

22. Un elenco di queste è riportato in Giuseppe Agnello, *Le catacombe di Sicilia e di Malta e le loro caratteristiche strutturali*, in *Atti del XV Congresso di storia dell'Architettura*, dal titolo "L'architettura a Malta dalla preistoria all'Ottocento", Malta 11-16 Settembre 1967, Centro di Studi per la Storia dell'architettura, Roma, 1970, pag. 216. L'autore rintraccia nel maggior utilizzo di spazio il motivo della non assunzione di tale struttura nelle catacombe urbane siciliane, che dovevano ospitare molti più corpi di quelle extraurbane.

23. Cfr. Antonio Ferrua, *Antichità cristiane. Le catacombe di Malta*, in *Civiltà Cattolica* III quad. 2381, 1949, pag. 510.

24. Nel corso degli studi archeologici sul tema sono state date diverse interpretazioni di queste strutture ma la più logica, legata appunto al rito del banchetto funebre, fu proposta già nel 1913 dal Becker nel suo *Malta sotterranea*, Heitz & Mundel, Strasburgo.

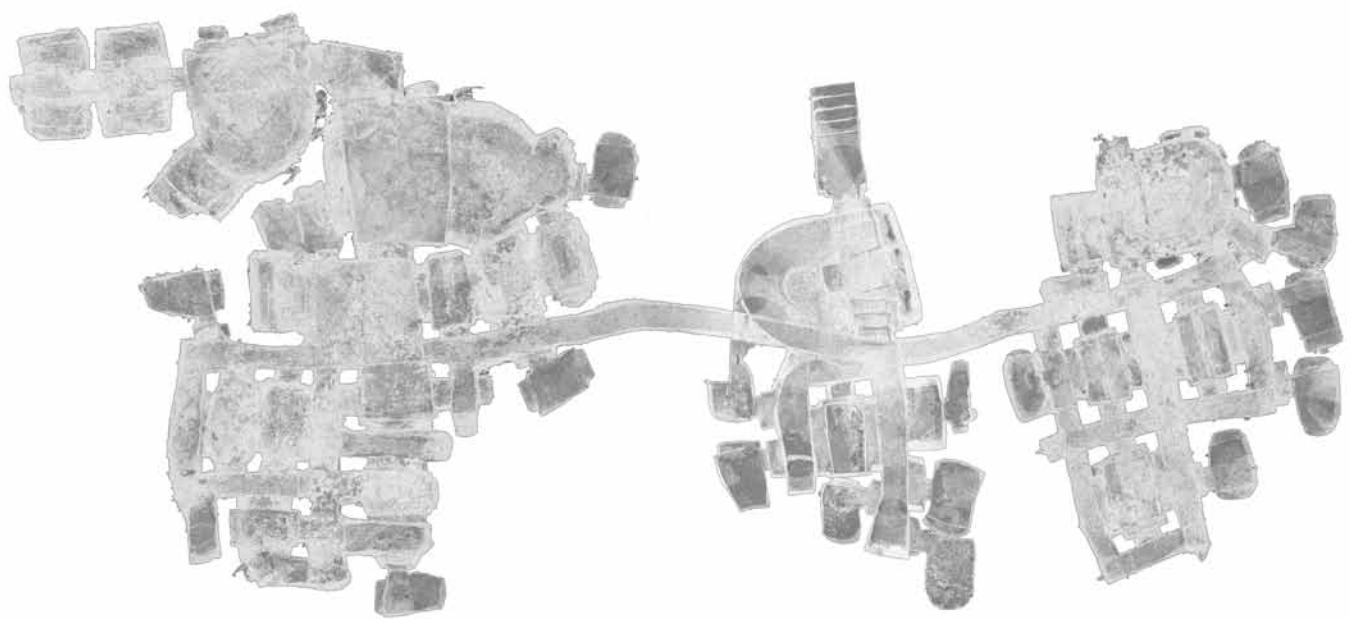
25. Per le prime comunità cristiane l'*agape* rappresenta il banchetto comunitario, durante il quale era probabilmente previsto il rito dell'eucarestia.

26. Questa ipotesi è ritenuta valida anche dal Buhagiar, che riporta nei suoi scritti la probabile influenza del nord Africa nello sviluppo delle forme architettoniche usate negli ipogei maltesi; in particolare egli ricorda la basilica di S. Salsa a Tipasa e altri esempi in Libia. Cfr. M. Buhagiar, *Late Roman and Byzantine catacombs and related burial places in the maltese islands*, submitted for the degree of master of philosophy in the University of London, Vol.1, 1982, pag.64.

27. Vedi Mario Buhagiar, *Late Roman and Byzantine catacombs and related burial places in the maltese islands*, submitted for the degree of master of philosophy in the University of London, 1982, Vol.1, pagg.63-64.



Rabat, Ipogei di Wignacourt. Agape con mensa bordata e sedili di accesso affiancati da tomba a baldacchino



CAPITOLO 5

Il rilievo e la rappresentazione di spazi scavati. I casi studio

CAPITOLO 5

Il rilievo e la rappresentazione di spazi scavati. I casi studio

5.1 LA RIDEFINIZIONE DELLE TECNICHE E DEI METODI DI RILEVAMENTO

Quando si parla di rilievo d'architettura per la documentazione nel campo dei Beni Culturali ci si riferisce ad un insieme ampio di operazioni condotte da equipe multidisciplinari al fine di valutare le caratteristiche spaziali e dimensionali del singolo sito, i dati qualitativi che lo caratterizzano fino a giungere, attraverso una contemporanea analisi delle fonti storiche ed iconografiche, a considerazioni di tipo critico.

In generale le metodologie che conducono all'espletamento delle operazioni di rilievo si suddividono in due fasi principali: la raccolta dei dati necessari alla valutazione dell'oggetto e la loro restituzione grafica, nell'ottica generale della creazione di un insieme di dati ordinato e largamente comprensibile, archiviabile e consultabile nel tempo.

L'insieme di operazioni atte all'espletamento del rilievo ed il suo esito finale sono influenzati da diversi fattori, che incidono sulla qualità e funzionalità del dato prodotto in relazione allo scopo prefissato.

E' evidente come, prima fra tutti, la soggettività dell'operatore possa influire in maniera determinante sull'esito del processo messo in atto ai fini della comprensione dell'universo di dati che la realtà presenta nel suo insieme; la sintesi operata costituisce infatti di per sé una sorta di intermediazione e, in quanto tale, si configura come un'attività critica legata ad uno specifico ambito storico e socio-culturale. Solo se il processo adottato avrà seguito parametri condivisi e oggettivamente corretti sarà quindi possibile creare un sistema trasmissibile ed inequivocabile.

Parlando, ad esempio, del campo della rappresentazione e del disegno, tali parametri sono strutturati secondo l'insieme di regole della geometria descrittiva codificato

a partire dalla fine del XVIII secolo da Gaspard Monge; esse costituiscono infatti il fondamento di quel linguaggio, ormai condiviso, capace di rappresentare la realtà tridimensionale su un piano attraverso simboli, segni e convenzioni. La comprensione e la padronanza di tale linguaggio risulta perciò fondamentale per applicare i processi mentali di discretizzazione degli elementi del mondo reale necessari per condurre con efficacia le operazioni di figurazione mentale che guidano lo svolgimento di ogni rilievo.

All'interno della sintesi operata dal rilevatore stanno le scelte tecniche e metodologiche che costituiscono il nucleo della programmazione delle operazioni da svolgere. Tali scelte devono necessariamente essere fatte in considerazione di due aspetti fondamentali: gli obbiettivi del progetto e, soprattutto, le caratteristiche dell'oggetto di indagine.

Proprio in relazione a quest'ultimo aspetto la misurazione e la rappresentazione degli spazi scavati costituiscono, da sempre, una sfida significativa per ogni rilevatore.

Infatti, esattamente come è stato precedentemente sottolineato per la descrizione dei suoi elementi e dei suoi caratteri, nello specifico campo dell'architettura "in negativo" anche le regole per lo svolgimento di una corretta campagna di rilievo vengono stravolte; le caratteristiche intrinseche degli spazi scavati, d'altronde, non possono che influenzare fortemente metodi e tecniche consolidate dalle esperienze consolidate prevalentemente sul costruito "per aggiunta".

Le condizioni di accessibilità, i limiti ambientali e le forme complesse dovute alla modellazione della materia per sottrazione hanno sempre reso difficile l'applicazione delle tecniche standard di rilievo. Per questo, ormai da tempo,

si è resa necessaria una generale ridefinizione dell'insieme di metodologie per una corretta misurazione e restituzione di siffatti spazi, alla quale la presente ricerca tenta di dare il suo contributo.

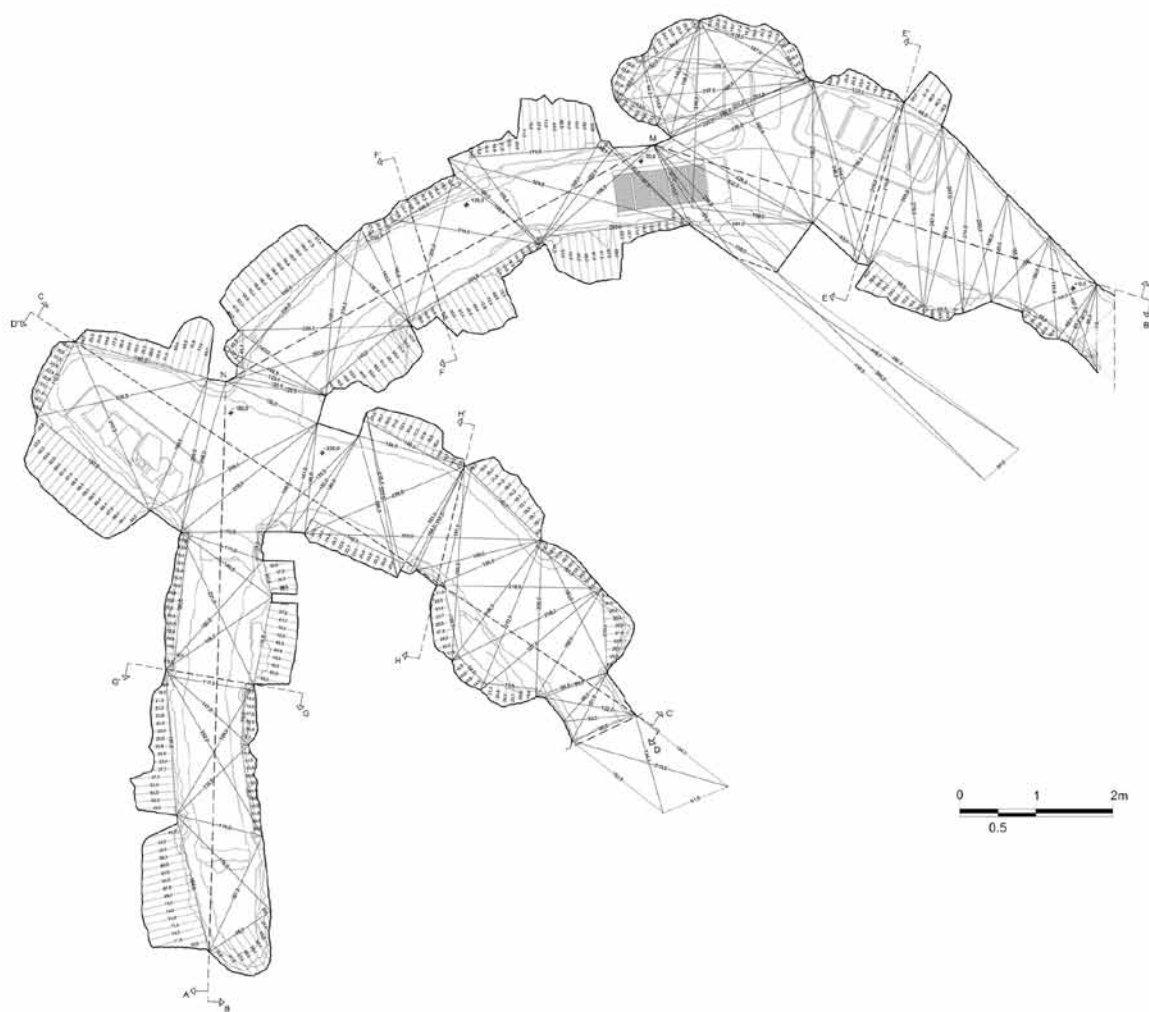
In primo luogo, a presentare problematiche del tutto peculiari, sono le operazioni di presa delle misure attraverso metodi diretti.

La mancanza di allineamenti e spigoli vivi, ad esempio, rende difficile l'utilizzo delle forme architettoniche quale supporto alla misurazione costringendo il rilevatore a

costruire un sistema di piani di riferimento immaginari sui quali riportare la posizione dei punti parietali, assunti soggettivamente come notevoli; le approssimazioni geometriche risultano quindi, in tali contesti, assolutamente fuori luogo, anche nella fase di studio preliminare alla presa effettiva delle misure.

Questi aspetti derivano essenzialmente dalla particolare conformazione morfologica dei luoghi, determinata da due fattori principali:

- la natura dei terreni scavati, arenarie e calcareniti,



Massa Martana (PG). Catacombe di Villa San Faustino, IV-V sec. d.C.
Planimetria delle misurazioni condotte con metodi tradizionali.

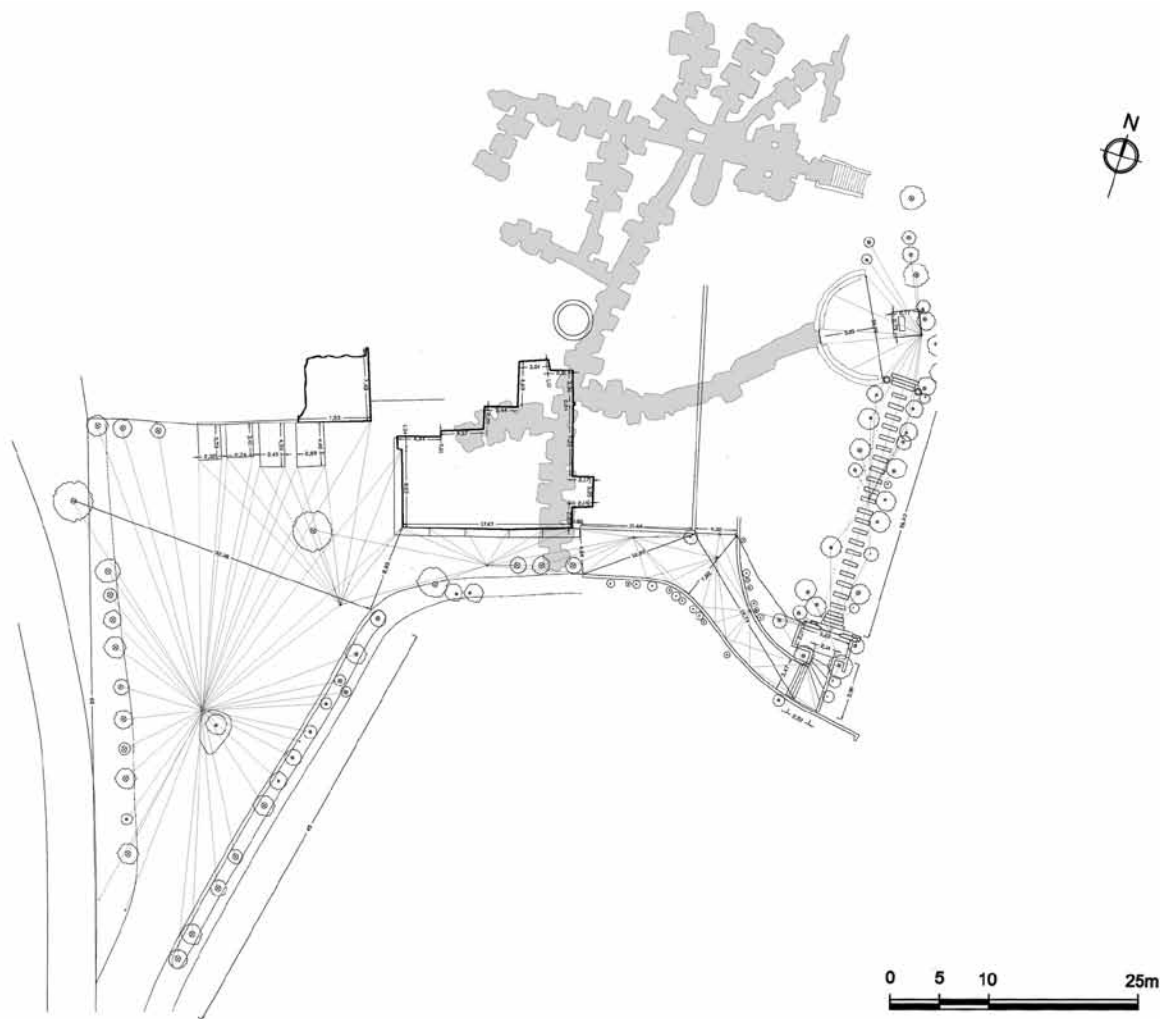
che se da un lato ha reso possibile e vantaggiosa la scelta dello scavo, dall'altro ha, solitamente, accelerato i normali fenomeni di degrado, portando a strutture del tutto o in parte diverse da quelle originali¹;

- l'azione antropica, considerata sia nell'opera di scavo sia nell'opera, successiva, di utilizzo e modificazione degli spazi. Se già il costruire per sottrazione non permette, di per sé, il perfetto ottenimento di allineamenti o di pareti in squadro per motivi tecnici (non sempre i *fossore* erano maestranze specializzate) o per motivi fisici (il ritrovamento di un banco roccioso più duro poteva deviare

lo scavo progettato), il semplice utilizzo degli spazi o la loro modificazione volontaria hanno portato, in certi casi, ad un aspetto di difficile interpretazione².

Per questi motivi, diversamente da quanto avviene generalmente, è solitamente opportuno effettuare l'analisi sensoria alle quote più alte dell'invaso, laddove cioè si presume che l'azione del tempo e dell'uomo possano essere state meno invasive.

Un approccio critico alla questione della presa delle misure con tecniche dirette in ambiente ipogeo è stato sperimentato in occasione del rilievo delle catacombe di

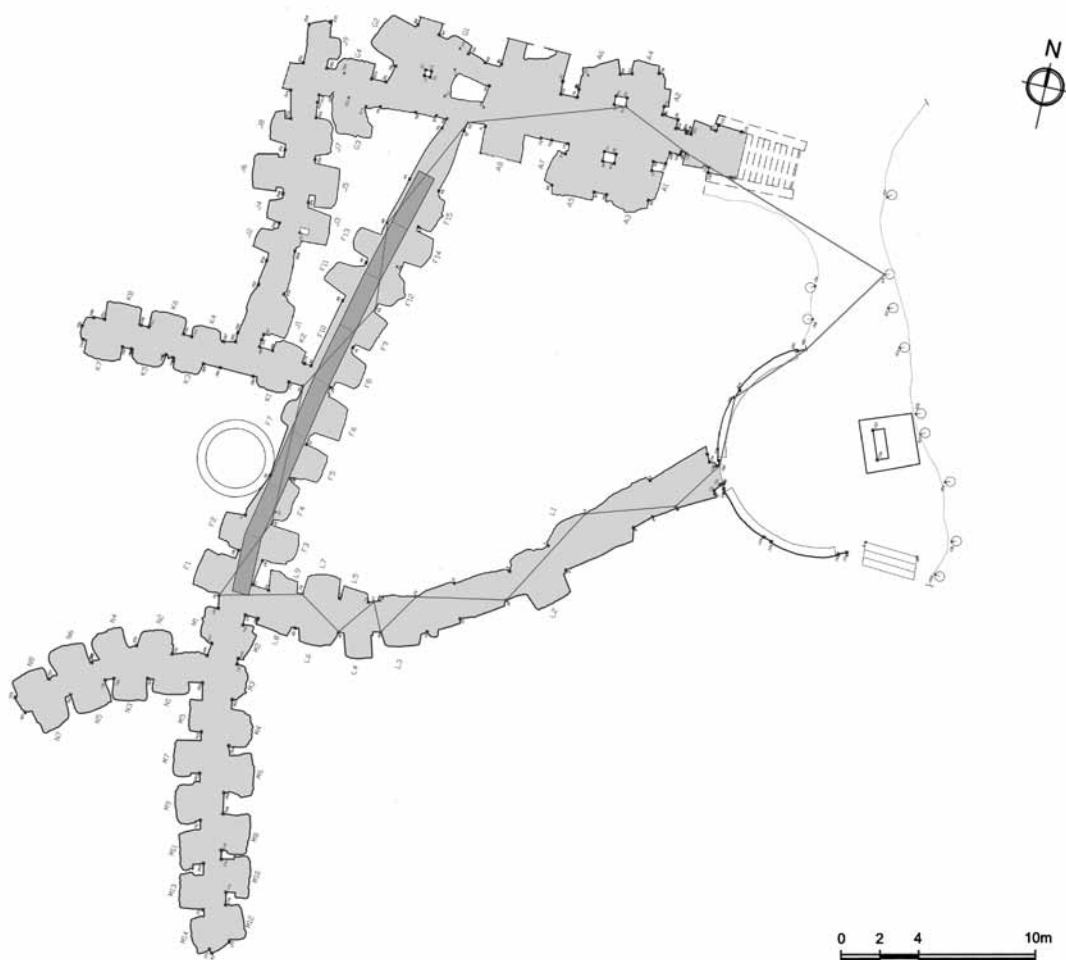


Chiusi (SI). Catacombe di Santa Mustiola, III-IV sec. d.C.
Planimetria di inquadramento del complesso sotterraneo in rapporto con il costruito in superficie.

Santa Mustiola a Chiusi.

In quel caso, proprio per far fronte alle problematiche appena descritte, i singoli strumenti di rilievo sono stati sintetizzati in un nuovo sistema, di tipo assolutamente artigianale ma funzionale allo scopo didattico prefisso; in particolare si è cercato un modo semplice per la presa di misure contemporanea in pianta e in alzato all'interno di un unico sistema di riferimento, nell'ottica generale di abbattere i tempi di acquisizione del dato senza diminuire il livello di affidabilità che avrebbero assicurato le procedure standard con trilaterazioni e coltellazioni.

Lo strumento si compone di due elementi identici, costituiti ognuno da due barre orizzontali montate su un piedistallo verticale regolabile su tre punti, esattamente come avviene nelle basette degli strumenti topografici, in modo da raggiungere ad ogni posizionamento il piano orizzontale scelto. I due elementi vengono posizionati uno di fronte all'altro e tra loro vengono tese delle corde che delimitano, a strumento montato, un parallelepipedo ideale rappresentante del sistema di riferimento utilizzato. Ad intervalli regolari sulla corda è segnato un punto, per ognuno dei quali passa la sezione dello scavo, individuata



Chiusi (SI). Catacombe di Santa Mustiola, III-IV sec. d.C.

Planimetria del complesso principale con indicata la poligonale di riferimento e l'area rilevata con il sistema di riferimento ausiliario

attraverso la presa di coltellazioni orizzontali e verticali. Il sistema, associato ad un rilievo topografico di controllo, intende cercare una via speditiva ma efficiente per la misurazione di ambienti prevalentemente lineari, costituiti da tunnel su cui si aprono sepolture parietali in loculi, per le quali sono state previste misurazioni di dettaglio.

Lo scavo in galleria viene così misurato, e successivamente rappresentato, come una fitta successione di sezioni trasversali che, se eseguite ad una distanza ridotta l'una dall'altra (nel caso in esame ogni 10 cm), possono determinare con accuratezza accettabile un modello tridimensionale dello spazio; l'interpolazione dei punti appartenenti ad ogni singola sezione può determinare infatti, attraverso l'uso dei moderni software di modellazione 3D, superfici che approssimano con buon grado di precisione la reale conformazione dello scavo.

Il caso del rilievo eseguito nei sotterranei di Chiusi, oltre a rappresentare una testimonianza documentale delle complessità oggettive che si presentano nel realizzare una campagna mensoria in ambienti ipogei, deve essere letto, alla luce dei moderni strumenti a disposizione della disciplina, come una esemplificazione delle scelte progettuali dell'operatore una volta acquisiti gli strumenti teorici che stanno alla base della materia.

Già quella sperimentazione però aveva mostrato le potenzialità di un rilievo di tipo sistematico dei punti parietali delle gallerie sotterranee, cosa che rimanda oggi al particolare interesse che, in questo campo specifico, suscitano le più moderne metodologie di telerilevamento. La sperimentazione in ambiente ipogeo dell'uso di tecnologie avanzate, tra le quali il laser scanner 3D, è infatti apparsa, fin dalle prime sperimentazioni, decisamente appropriata.

L'ausilio di scansioni laser che riproducono lo spazio sotto forma di *point clouds* ad alta affidabilità metrica risulta infatti, in questi casi, particolarmente efficace per due aspetti fondamentali: il primo riferito alla fase di misurazione, il secondo a quella di restituzione grafica.

La misurazione automatizzata degli spazi risolve, in fase di presa dei dati, l'arbitrarietà tipica di un rilievo diretto, affidando a tutti i punti misurati lo stesso "peso", per di più con una significativa riduzione dei tempi tecnici.

La banca dati che ne scaturisce non è quindi riferita a singole e limitate porzioni dell'insieme, ma copre tutte le superfici, posticipando alla fase di restituzione la scelta dei più appropriati piani di sezione. Ciò è decisamente vantaggioso anche in relazione alla possibilità di elaborare restituzioni differenziate per diverse possibili letture dell'oggetto architettonico, anche in fasi successive di analisi.

L'acquisizione di nuvole di punti da scansioni laser 3D risulta inoltre assai utile nell'annosa questione della rappresentazione della tridimensionalità degli ambienti ricavati nella roccia.

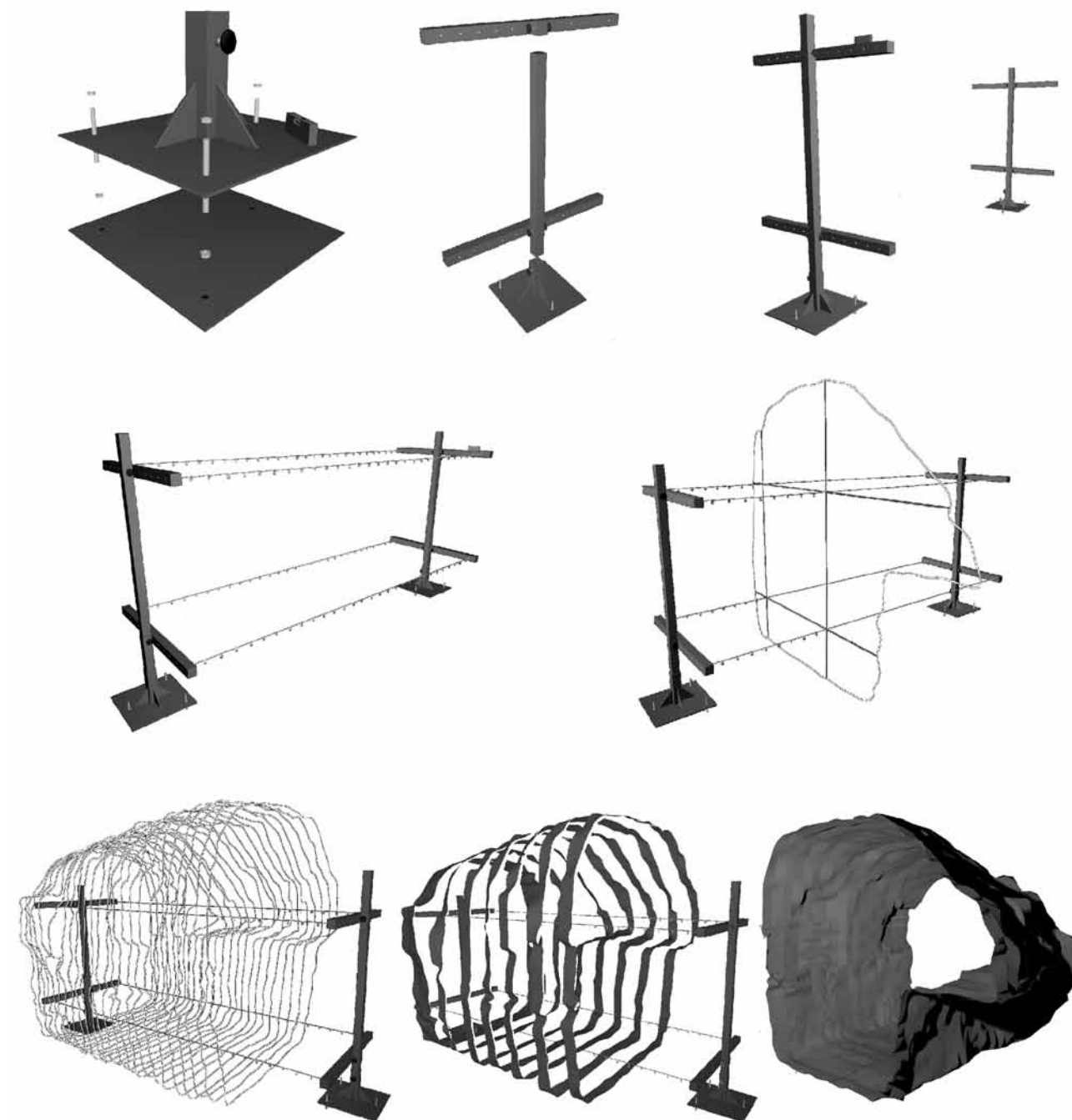
In primo luogo anche la semplice visualizzazione bidimensionale di nuvole di punti può risultare efficace nella resa grafica degli elaborati di rilievo; la sovrapposizione di immagini ad alta definizione tratte da nuvola di punti alle restituzioni a fil di ferro può, infatti, costituire già un ottimo espediente per arricchire il disegno tecnico di una maggiore consistenza grafica e di un'espressività che in passato solo una restituzione manuale tramite tecnica puntinata poteva conferire³.

In secondo luogo, ovviamente, l'acquisizione di dati digitali di rilievo apre alle vaste possibilità di restituzione offerte dai moderni software di modellazione tridimensionale e di texturing, che descriverò più approfonditamente in seguito.

Ovviamente resta da sottolineare come questa generale ridefinizione delle scelte progettuali e metodologiche nello specifico campo del rilievo di ambienti scavati, relazionata alle problematiche descritte e alle possibilità offerte dalle nuove tecnologie, non debba indurre in nessun caso l'operatore a prescindere dal contatto diretto con l'oggetto architettonico indagato.

Anche la banca dati più ampia e dettagliata infatti risulterebbe del tutto o in parte incomprensibile laddove non fosse stata condotta un'indagine in sito, a maggior ragione per complessi ipogei labirintici come quelli qui indagati.

Un approccio di tipo integrato appare quindi il più appropriato per comprendere e salvaguardare correttamente architetture tanto complesse quanto affascinanti.



Chiusi (SI). Rilievo delle catacombe di Santa Mustiola.
Rappresentazione schematica dello strumento utilizzato per il rilievo sistematico del tunnel principale

5.2 LA RICERCA DI UN CORRETTO ITER PROCEDURALE

Le procedure moderne di presa delle misure, basate su tecnologie digitali in continuo aggiornamento, hanno rivoluzionato negli ultimi anni il modo di rappresentare l'architettura.

Questo, se da un lato ha permesso un generale allargamento della fruibilità delle informazioni acquisite sul patrimonio costruito, dall'altro ha facilitato la divulgazione di dati che, pur accattivanti da un punto di vista grafico, non sempre possiedono i requisiti necessari per essere considerati corretti da un punto di vista scientifico.

L'apporto tecnologico infatti, se attuato in mancanza di un modello procedurale condiviso, può portare a risultati manchevoli o inadeguati.

Tenendo sempre in dovuta considerazione gli obiettivi e le finalità preposte ad ogni operazione specifica, si tenterà dunque di analizzare tecniche e metodi a disposizione della materia alla ricerca di un *workflow* quanto più corretto, aperto al numero più ampio possibile di uscite e mirato in considerazione delle peculiari caratteristiche e problematiche che gli spazi scavati presentano.

L'esperienza maturata negli ultimi anni ha ormai dimostrato come le tecnologie di rilevamento digitale risultino perfettamente idonee alle operazioni di studio di ambienti scavati nella roccia, laddove la presa di misure mediante metodi tradizionali, come detto, richiede solitamente tempi molto dilatati e assicura scarsi risultati in relazione all'affidabilità complessiva.

Parlando di rilievo digitale dell'architettura ci si riferisce, per quanto concerne l'acquisizione del dato metrico, a tre principali insiemi di categorie di strumentazioni; quelle relative ai sistemi laser-scanner, quelle relative ai sistemi fotogrammetrici e quelle per il rilievo di supporto (topografia e GPS).

Tenendo sempre ben presente che la scelta degli strumenti per l'acquisizione delle misurazioni influisce anche sulle possibilità di restituzione nella fase di *post-processing*, le peculiari caratteristiche degli ambienti scavati devono indurre l'operatore ad optare per un approccio integrato al rilievo, che preveda, ove possibile, l'utilizzo congiunto di tutti i sistemi sovraccitati.

Per diversi motivi infatti la realizzazione di una campagna di rilievo in ambiente ipogeo che preveda l'utilizzo

di un solo tipo di strumentazione sarebbe del tutto sconsigliabile; da un lato la sola topografia provvede alla determinazione di nuvole di punti troppo rade, che non possono descrivere esaurientemente ambienti scavati privi di forme geometriche ben definite, dall'altro il solo rilievo fotogrammetrico digitale, pur alla luce del grande sviluppo applicativo degli ultimi tempi, incontra limitazioni e difficoltà ben superiori rispetto a quanto avviene in superficie.

Se in altri casi, come il rilievo di manufatti scultorei o anche di facciate rupestri "costruite" come quelle, celebri, della città di Petra in Giordania, le moderne tecniche di rilievo fotogrammetrico digitale, da quelle che sfruttano sistemi classici (come il software *Photodeler*) a quelli semiautomatici (come il software *Agisoft Photoscan*)⁴, assicurano da sole il raggiungimento di risultati accettabili anche dal punto di vista dell'affidabilità metrica, nel caso di estesi ambienti ipogei questo non avviene.

Le ragioni sono da ricercare in particolare nelle limitazioni di tipo ambientale:

- l'assenza parziale o totale di luce naturale costringe l'operatore all'illuminazione degli ambienti con luci artificiali che difficilmente riescono ad evitare la creazione di zone d'ombra;
- la concatenazione di ambienti, solitamente, non permette di realizzare scatti con l'oggetto del singolo scatto ritratto "*all in focus*";
- la mancanza di spigoli vivi, di apparati scultorei ben distinti o di decorazioni parietali diseguate, rappresenta un problema per il riconoscimento da parte dei software per la fotomodellazione di punti di sovrapposizione tra i diversi scatti, a meno dell'uso di targets.

D'altro canto anche l'uso di strumentazioni di tipo laser scanner che, come detto, rappresentano oggi il metodo più affidabile per il rilievo dell'architettura scavata, da sole non permettono l'ottenimento di un risultato completo.

Senza il supporto di una base topografica infatti l'affidabilità globale delle operazioni di sovrapposizione delle nuvole di punti parziali risulterebbe inadeguata.

L'integrazione di sistemi topografici e laser scanner assicura all'intero processo di acquisizione dei dati metrici molti benefici, tra i quali la riduzione di sovrapposizioni inutili nelle scansioni e la riduzione dei tempi di registrazione dei dati parziali.

Per fare un esempio specifico, se gli ambienti da rilevare presentano spazi stretti e lunghi o camere poste in successione con un unico accesso dall'esterno, l'unione delle scansioni, pur attraverso l'ausilio di *targets* appositamente disposti, potrebbe risultare soggetta a errori globalmente non accettabili (questo può accadere, ad esempio, per l'impossibilità di disporre *targets* non allineati tra loro).

In particolare poi una rete topografica o i dati GPS consentono una perfetta rappresentazione del rapporto esistente tra superficie e sotterraneo in un unico sistema di riferimento, cosa che è spesso importante in contesti urbani come quelli rilevati a Malta.

Allo stesso modo appare incompleta una campagna di rilievo laser scanner che non preveda l'integrazione con documentazioni fotografiche di dettaglio. Il solo utilizzo delle camere integrate non può infatti assolvere il compito di documentare in modo esauriente le caratteristiche materiche degli spazi o, laddove richiesto, il loro stato di degrado.

La campagna fotografica integrativa può essere condotta seguendo, in alternativa, due metodologie: campagna condotta con camera digitale *reflex* (dotata di obiettivo fisso *Fish-eye* e testa panoramica) da posizionarsi sullo stesso supporto utilizzato per ciascuna stazione di scansione laser o campagna fotografica condotta con camera digitale *reflex* (dotata di obiettivo fisso grandangolare e cavalletto) in modo disgiunto dal rilievo laser.

Nel primo caso, orientato alla produzione di risultati prevalentemente tridimensionali, la realizzazione di fotografie equirettangolari a 360° rende possibile, attraverso *software* di gestione delle nuvole di punti e di modellazione tridimensionale, la perfetta sovrapposizione del dato cromatico a quello metrico come accade, di fatto, anche con le fotocamere integrate degli scanner, ma con una qualità dell'immagine decisamente superiore. Nel secondo caso, più orientato invece alla realizzazione di elaborati bidimensionali tradizionali, la campagna fotografica rende possibile l'elaborazione, da parte dell'operatore, dei tradizionali fotopiani ad alta definizione.

Le possibilità di sviluppo tridimensionale dei dati da rilievo laser scanner induce comunque a prediligere la prima ipotesi, attraverso la quale si può giungere comunque a elaborati tradizionali a fotopiano attraverso il

sezionamento del modello 3D texturizzato.

In relazione alla questione della fotografia in ambienti ipogei si pone inoltre la questione della corretta restituzione dei colori delle superfici.

Al fine di creare un'illuminazione omogenea senza posizionare nello spazio numerosi punti luce o senza utilizzare sistemi di *flash* (inutili in posizioni troppo ravvicinate alle superfici) possono essere adottati sistemi di illuminazione direttamente collegati alla camera di ripresa, come è stato sperimentato durante il rilievo degli ipogei di St. Augustine a Rabat.

Anche un simile sistema però, pur illuminando la scena direttamente interessata dal singolo scatto, non elimina del tutto il problema delle forti differenze di esposizione tra zone; in tal senso la resa della documentazione fotografica può essere migliorata tramite *L'Hygh Dynamic Range* (HDR).

Il range dinamico (DR) rappresenta l'intero intervallo di valori di luminanza dal più chiaro al più scuro presenti in una scena; tale range è percepito dall'occhio umano con

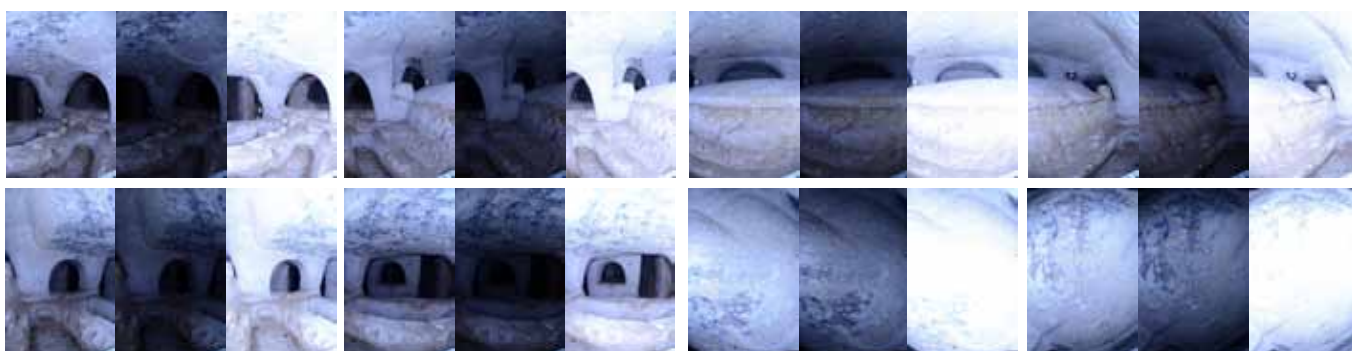


Il sistema di illuminazione "integrato" utilizzato durante il rilievo del complesso di St. Augustine



Sopra, la creazione di una singola immagine HDR da una tripletta di immagini con esposizioni rispettivamente media, bassa, alta

Sotto, la creazione di una immagine HDR equirettangolare da 8 triplette di immagini con esposizioni rispettivamente media, bassa, alta



un livello nettamente superiore rispetto ai sensori delle fotocamere digitali⁵ e per questo la resa fotografica di quanto percepito dall'occhio è particolarmente difficile in condizioni ambientali così complesse.

Perciò il problema è riuscire a rappresentare l'HDR partendo dal *Low Dynamic Range* (LDR) registrato dalla fotocamera con un singolo scatto, cosa che può essere fatta impiegando più immagini realizzate con esposizioni diverse per elaborare un'immagine finale ben esposta in tutte le zone.

L'uso del sistema HDR non evita, in qualsiasi caso, l'attenzione che il rilevatore deve porre nel bilanciamento del bianco sia in fase di calibrazione della macchina da presa sia in fase di *post processing*, in particolare se si è avuta l'accortezza di scattare le immagini in formato RAW, anche detto "negativo digitale", l'unico a non essere processato e compresso - con conseguente perdita di dati e di possibilità di modifiche da apportare in seguito - già dal sensore dello strumento di presa.

In sintesi, la strategia più corretta per il rilevamento di spazi ipogei appare quella che preveda, nell'ordine, la realizzazione di una rete topografica/GPS di base del contesto in cui l'oggetto architettonico è inserito (se

possibile referenziata su capisaldi), di una rete di scansioni laser dei singoli ambienti ipogei a diversi livelli di dettaglio, di una campagna fotografica ad alta risoluzione di completamento.

Per quanto concerne le diverse tipologie di strumentazioni laser scanner l'esperienza ha dimostrato come l'attrezzatura più idonea, in casi come quelli descritti, sia costituita dai sistemi di tipo LIDAR (*Light Detection And Ranging*), che sfruttano l'emissione di un segnale luminoso per la misurazione degli spazi; nel caso dei comuni laser scanner 3D ad uso terrestre in ambito architettonico e archeologico, il segnale emesso è di tipo visibile o prossimo all'infrarosso. Fanno parte di questa categoria le strumentazioni "a distanza" che utilizzano le tecnologie di misurazione TOF (*Time of Flight*) o *Phase Shift*⁶ con sistemi di tipo panoramico.

La complessità dell'uso di tali strumentazioni in ambiente ipogeo a causa del loro peso, della necessità di batterie e dell'importanza di operatori preparati sia dal punto di vista tecnico che teorico, non compensano i benefici apportati a livello globale all'iter procedurale in termini di tempo, di accuratezza, di completezza e di flessibilità del dato di uscita.

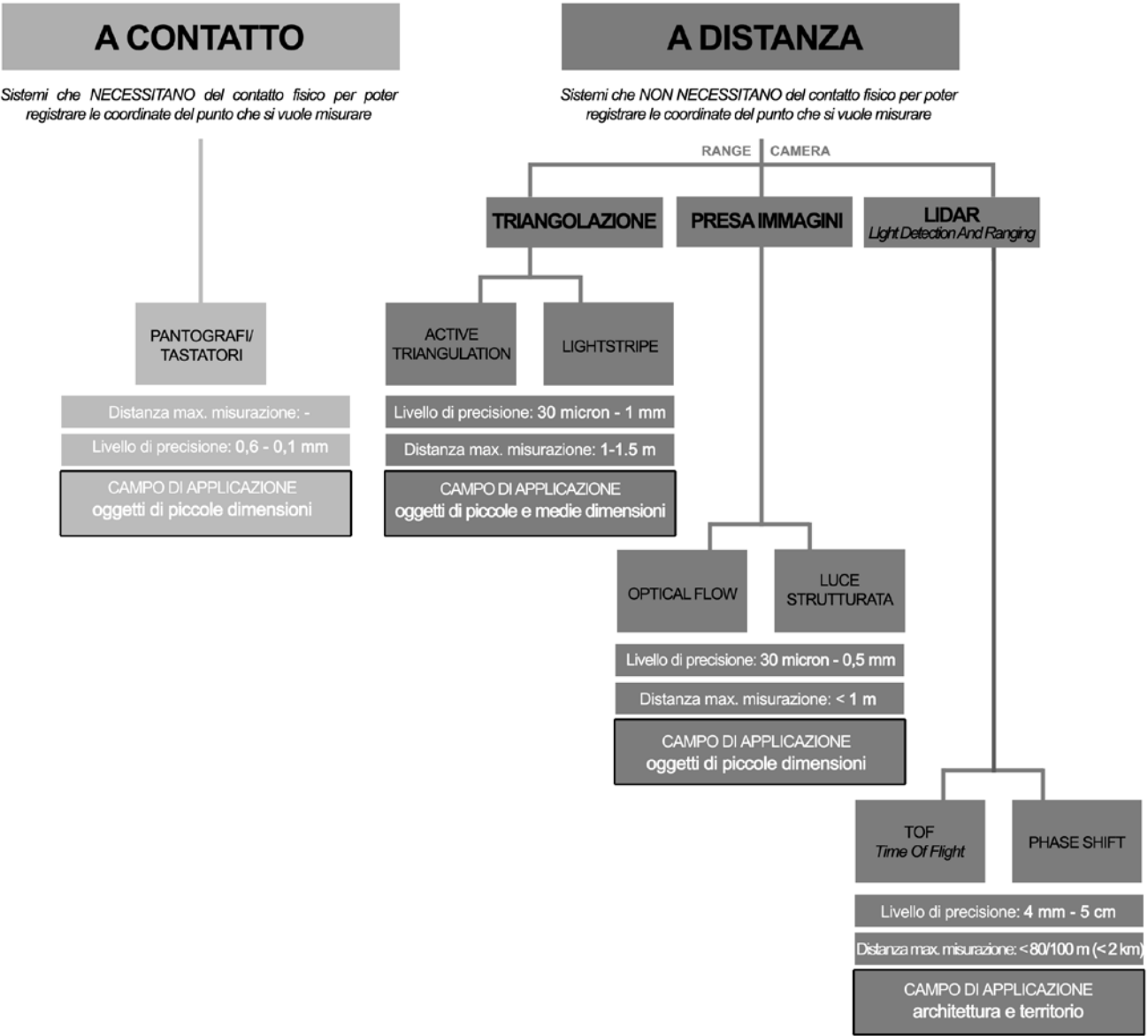


Utilizzo simultaneo di target sferici e piani durante rilievi di tipo laser scanner in ambiente ipogeo



Sperimentazione di scansione laser a testa rovesciata per la misurazione di spazi concavi di difficile raggiungimento

STRUMENTAZIONI PER IL RILIEVO DIGITALE



Schema riassuntivo dei diversi tipi di sistemi per il rilievo digitale terrestre

La questione della difficile identificazione di punti geometricamente definiti nello spazio su superfici scavate prive di particolari apparati scultorei influisce, oltre che sulla scelta della strumentazione e dei metodi da utilizzare, anche sul processo attuativo di una campagna di rilievo laser scanner 3D.

La necessità, in fase di messa a registro dei dati acquisiti, di fornire al *software* punti definiti e riconoscibili in comune tra le diverse scansioni effettuate sul campo, impone agli operatori di prevedere, in fase di acquisizione, il posizionamento di appositi *targets*⁷.

Non è infatti pensabile, nel caso dell'architettura scavata, di poter unire nuvole di punti parziali scegliendo a posteriori elementi di contatto morfologico, pena una effettiva perdita di affidabilità metrica; un guadagno in termini di tempo dello svolgimento delle operazioni sul campo non può infatti essere giustificato a discapito della perdita di qualità del risultato finale.

L'architettura realizzata per sottrazione necessita quindi di una serie di accorgimenti tecnici e procedurali che in superficie possono, di volta in volta, essere ignorati, con il risultato di operazioni più semplici e speditive.

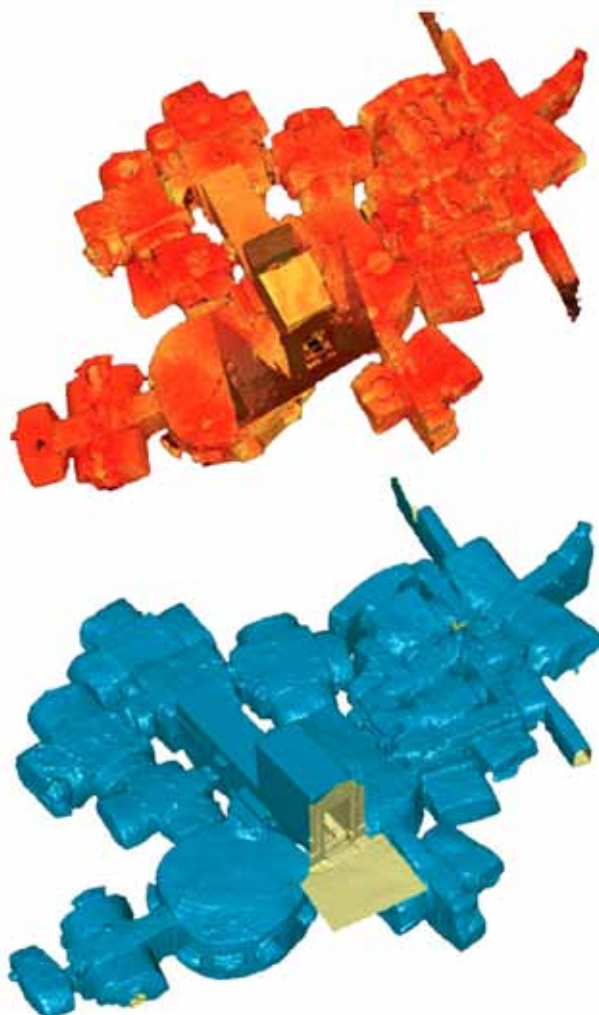
Le operazioni condotte a Malta hanno evidenziato anche l'esigenza di sperimentare, in determinate situazioni, modalità di presa delle misure attraverso scansione laser generalmente non contemplate dalla teoria della disciplina; si è proceduto, ad esempio, a scansioni effettuate con la testa dello scanner rovesciata, in modo da acquisire i punti ovviando alla produzione della caratteristica "zona di occlusione" circolare sulla verticale dello scanner, per la corretta copertura di superfici concave altrimenti difficilmente raggiungibili.

L'utilizzo di strumentazioni digitali, oltre a rendere più speditivo e più affidabile il processo di misurazione, permette inoltre all'operatore del rilievo di posticipare alla fase di restituzione scelte altrimenti vincolanti già dalle prime fasi di lavoro come, ad esempio, quella dei piani di sezione attraverso i quali rappresentare gli spazi, in pianta come in alzato.

Questo permette il superamento delle problematiche descritte nello svolgimento di un rilievo tradizionale, che non si esauriscono nella fase di presa delle misure, ma si ripercuotono, con risultati amplificati, anche nella fase di restituzione grafica.

L'arbitrarietà della scelta dei punti da misurare viene quindi risolta a priori, con l'ulteriore vantaggio di poter scegliere il livello di dettaglio delle singole scansioni in base agli obiettivi e alle finalità del lavoro nel suo insieme.

I *software* di gestione delle nuvole di punti e di modellazione 3D a partire da esse permettono un abbassamento della maglia dei punti a posteriori, da effettuare a discrezione dell'operatore per motivi di "pesantezza", in termini informatici, dei *files*.



Passaggio da nuvola di punti a modello tridimensionale attraverso operazioni di Reverse engineering

Questo comporta la possibilità di eseguire, in ogni caso, scansioni ad alto livello di dettaglio, da trasformare all'occorrenza, in fase di post-produzione, in conformità alle uscite richieste.

Valutato il problema del dettaglio del rilievo in relazione alla scala di rappresentazione finale, la corretta procedura di lavoro prevede una scelta metodologica di utilizzo dei dati in riferimento agli elaborati da produrre (disegni tecnici, carte tematiche, rendering, animazioni, etc.).

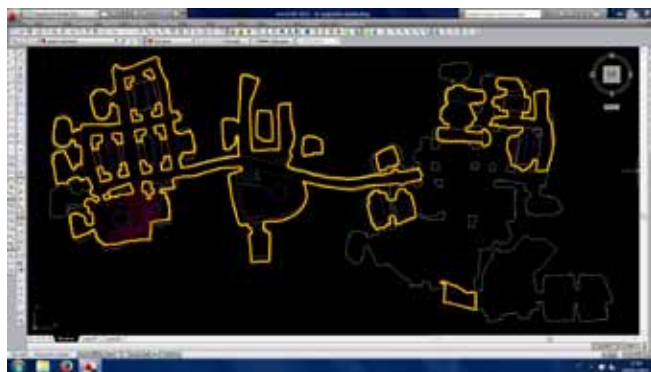
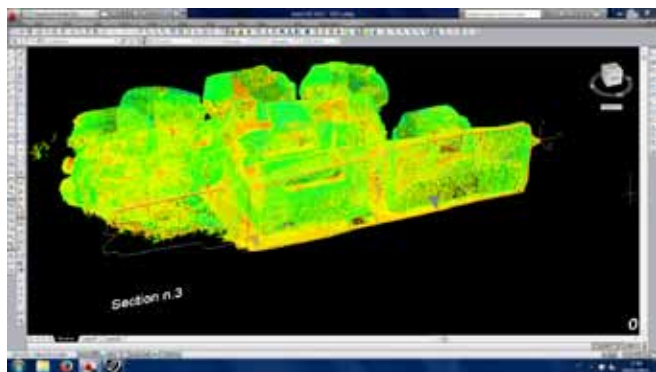
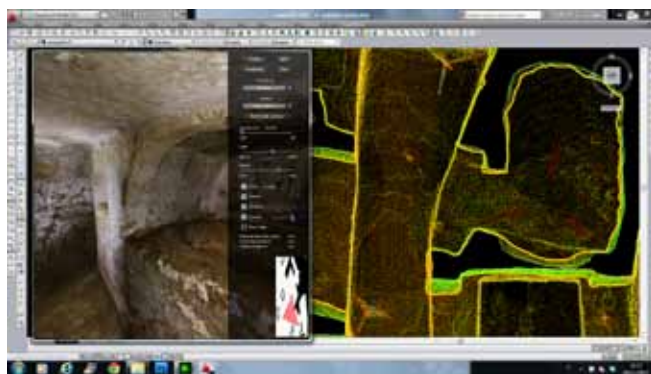
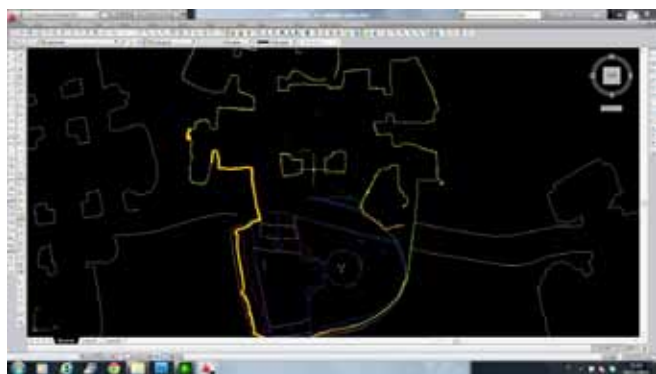
Nel caso di architetture scavate la complessità degli spazi poco si presta ad essere rappresentata solo ed esclusivamente attraverso elaborati bidimensionali e così un approccio integrato risulta, ancora una volta, il più corretto ed il più appropriato.

Le nuvole di punti si prestano generalmente ad operazioni di modellazione 3D cosiddette *reality-based*, in cui,

attraverso tecniche di *reverse engineering*, si passa dalla nuvola di punti ad un modello numerico costituito da *mesh* poligonali, in cui è possibile un intervento dell'operatore in termini di campionamento (per passare, ad esempio, da un modello *High-Res* ad uno *Low-Res*).

Tale possibilità rende agevole la produzione di modelli tridimensionali affidabili dal punto di vista metrico e utilizzabili per finalità legate alla visualizzazione in ambiente virtuale per applicazioni *real-time*, lasciando invece al disegno vettoriale di tipo CAD⁸ il compito di realizzare i tradizionali elaborati in pianta e sezione.

Il contenuto della nuvola di punti viene così correttamente sfruttato con metodi diversi a seconda degli obiettivi, utilizzando di volta in volta e dove risultano più importanti, il dettaglio metrico (scopo tecnico) o l'aspetto tridimensionale (scopo divulgativo).



Snapshot delle fasi di lavoro durante la realizzazione degli elaborati in pianta e sezione attraverso l'uso del plug-in Leica Cloudworx per la gestione delle nuvole di punti in ambiente CAD

5.3 RAPPORTO SULLE ATTIVITÀ DI RILIEVO AUTOMATIZZATO CONDOTTE A RABAT

Le operazioni condotte a Rabat per il rilievo dei complessi di St. Paul e St. Augustine, svolte rispettivamente nei periodi compresi tra Settembre/Novembre 2010 e Giugno/Luglio 2012, hanno seguito, nelle metodologie e nella scelta delle strumentazioni, gli obiettivi fissati in accordo con l'ente governativo promotore della ricerca, *Heritage Malta*.

In particolare, la volontà di realizzare un'ampia campagna documentaria che servisse sia al completo rinnovamento degli elaborati tecnici sia alla costruzione di un sistema che rendesse possibile la visualizzazione tridimensionale degli spazi in ambiente virtuale, ha incoraggiato la scelta di metodologie di rilievo integrato che prevedessero l'uso

di strumentazioni di telerilevamento.

Il gruppo di lavoro, coordinato dal Prof. Arch. Stefano Bertocci dell'Università degli Studi di Firenze, ha effettuato due campagne di rilevamento digitale, alle quali hanno preso parte, oltre al sottoscritto, l'ing. Leonardo Chiechi e l'ing. Gianni D'ambrosio di *Digitarca* e Enzo Gassi, operatore tecnico.

La supervisione delle attività in loco è stata condotta, in particolare, da David Cardona, archeologo, e dalla Dott.ssa Suzanne DePasquale.

Le operazioni di rilievo laser scanner 3D degli ambienti esterni e degli ipogei è stata preceduta da una accurata verifica dei dati topografici forniti direttamente da *Heritage*



Un'immagine della nuvola di punti di uno degli ipogei rilevati

Malta e acquisiti nel corso del 2009 a cura di Randolph Camilleri. Il rilievo topografico è risultato correttamente impostato secondo lo schema canonico che prevede la determinazione di una rete di vertici di inquadramento topo-cartografico (anche attraverso georeferenziazione di tipo GPS sul *Maltese National Reference System*), i raffittimenti necessari e la determinazione dei punti di dettaglio. L'inquadramento, che prevedeva un errore massimo dichiarato e verificato di c.a. 5 mm in planimetria e 15 mm in altimetria, ha consentito di registrare i dati laser scanner su una base topografica corretta, in modo da ridurre al minimo qualsiasi errore di orientamento e di rototraslazione delle singole *point clouds*.

Nell'ottica di realizzare un rilevamento degli spazi che non si allontanasse dalle tolleranze verificate per il rilievo topografico di base, la strumentazione laser scanner utilizzata è stata:

- *Leica HDS 6000/7000*, laser scanner 3D di tipo *LIDAR* a differenza di fase, per il rilievo degli spazi ipogei

- *Leica ScanStation C10*, laser scanner 3D di tipo *LIDAR* a tempo di volo, per il rilievo degli spazi esterni

- *Polhemus Fastscan, handle* laser scanner 3D, per il rilievo di dettaglio degli ornamenti, delle iscrizioni e delle decorazioni

Di seguito si riporta una tabella riassuntiva dei dati acquisiti, con riportati il numero delle scansioni effettuate per ogni ipogeo, il numero di *targets* utilizzati e il numero di punti rilevati.

St.Paul	N. tot. scansioni	N. tot. targets	N. totale punti
catacomb n. 1	74	69	767.700.961
catacomb n. 2	153	143	1.307.191.277
catacomb n. 3	78	80	689.305.107
catacomb n. 6	53	40	427.739.819
catacomb n. 8	51	21	464.588.062
catacomb n. 10	38	21	290.563.939
catacomb n. 12	44	34	422.413.267
catacomb n. 13	105	87	870.761.073
catacomb n. 14	68	63	582.473.066
catacomb n. 17	31	32	277.797.321
catacomb n. 23	29	12	339.233.115
external area	74	60	1.443.429.258
total complex	798	662	7.883.196.265

St.Augustine	N. tot. scansioni	N. tot. targets	N. totale punti
total complex	116	116	1.720.184.366

I dati geometrici di rilievo di ogni singola scansione sono stati registrati, come di consueto, in un unico sistema, attraverso l'utilizzo del software *Leica Cyclone*, che prevede, nell'ordine, un preallineamento dei *targets* e un allineamento morfologico dei punti.

La nuvola di punti globale del complesso di ipogei rilevato presenta un errore massimo di trasformazione di c.a 17 mm.

La densità media dei punti sulle superfici rilevate è compresa tra i 2 e i 4 mm, in accordo con il livello di accuratezza scelto, di volta in volta, per ogni scansione, in base alla distanza media delle superfici da rilevare dallo strumento.

La documentazione fotografica prodotta in fase di rilievo, acquisita in formato RAW per la creazione di immagini panoramiche di tipo HDR (*software* utilizzato *PT gui*) con le quali poter texturizzare le mesh del modello tridimensionale, è stata realizzata utilizzando:

- Fotocamera reflex digitale *Canon EOS 450D* calibrata in laboratorio, con obiettivo grandangolare di tipo *fisheye* (FOV 175°)
- Fotocamera reflex digitale *Nikon D7000* calibrata in laboratorio, con obiettivo grandangolare di tipo *fisheye* (FOV 175°)
- Testa panoramica tipo *Nodal Ninja special*
- Struttura speciale di supporto per il sistema di illuminazione integrato alla fotocamera con 2 lampade a luce fredda a 220V



Le tre diverse tipologie di 3D Laser Scanner utilizzati nel corso delle operazioni di rilievo scelti in base alle caratteristiche dell'oggetto e al livello di dettaglio necessario

5.3.1 Complesso di St. Paul

Il complesso cimiteriale sotterraneo più esteso presente oggi sull'isola di Malta è costituito dagli ipogei situati poco al di fuori delle antiche mura fortificate della città di Mdina, nel suburbio oggi chiamato Rabat.

Il nucleo più grande è quello indicato con il nome di St. Paul, in Triq Sant'Agatha, ma nelle immediate vicinanze sono presenti, oltre al complesso di St. Augustine di cui tratterò successivamente, gli ipogei di Wignacourt, di St. Catald, di St. Agatha ed alcuni scavi minori.

Poco distanti si trovano anche gli ipogei di Abbatja Tad Dejir e Tac Caghqi.

Questa concentrazione di ipogei in un'area così ristretta, oltre a costituire una concreta testimonianza dell'utilizzo storico dell'area ad uso funerario, in tarda epoca romana (III-IV sec. d.C.) ma evidentemente anche in periodi ben precedenti, induce a pensare che i cimiteri, oggi chiamati con diverso nome, facessero parte di un'area piuttosto omogenea.

D'altra parte l'estensione ampia di alcuni scavi, in particolare quelli intorno agli ipogei n. 1 e 2 di St. Paul, che rimanda all'immagine labirintica degli ipogei romani e siciliani urbani, non deve ingannare l'osservatore; ad una analisi più attenta infatti, si tratta pur sempre di nuclei originari ristretti, che solo la vicinanza fisica e la continua opera sottrattiva dell'uomo hanno nel tempo unito fino allo stravolgimento degli spazi iniziali.

Il complesso di St. Paul quindi, che si estende complessivamente per oltre 2000 mq, è, come appare oggi, il risultato delle modificazioni operate a partire dall'età tardo-romana e bizantina su un insieme di ipogei più piccoli di epoca precedente; la storia dell'antica capitale Mdina d'altronde, che nel VI Sec. a.C. fu certamente città cartaginese, e le caratteristiche degli ipogei, lasciano infatti pochi dubbi circa l'origine di tali cimiteri.

Gli ipogei rilevati testimoniano infatti in larga parte un massiccio intervento su spazi preesistenti, che ha riadattato piccoli ipogei riservati a singoli nuclei familiari per accogliere le spoglie di comunità più numerose.

Il complesso, che prende nome dal mito di S. Paolo cui è legata la famosa St. Paul's Grotto, situata a pochi metri in direzione nord-ovest, fu abbandonato durante il periodo della dominazione araba e riutilizzato in periodo tardo-medievale, per poi essere riscoperto a partire dal XVII secolo, in corrispondenza della nuova crescita del culto paolino.

Menzionate da G.F. Abela nelle sue descrizioni delle bellezze dell'isola⁹, tali "catacombe" furono quindi documentate nel 1894 dall'archeologo A.A. Caruana, che ne rilevò i tratti principali in disegni di assoluta efficacia¹⁰. Gli ipogei sono stati quindi via via oggetto di studio (Vassallo, Becker, Zammit, Ferrua) fino ad una descrizione più dettagliata operata dal Prof. Mario Buhagiar¹¹, che a partire dagli anni '80 del secolo scorso ha rilevato questo, come molti altri cimiteri dell'isola, contribuendo in maniera determinante alla riscoperta e alla salvaguardia di questo patrimonio.

Il complesso di St. Paul, come ci appare oggi, è costituito da 23 ipogei con 22 accessi diversi, realizzati in stile neoclassico agli inizi del '900, di cui 3 posti ad est di Triq Sant'Agatha e 19 posti invece sul lato ovest.

Nella catalogazione operata dal Prof. Buhagiar durante il secolo scorso solo quelli sul lato est sono denominati ipogei di St. Paul, mentre quelli sul lato ovest sono chiamati ipogei di St. Paul/St. Agatha, perchè sul medesimo lato della strada, a poca distanza, sono presenti proprio gli ipogei detti di St. Agatha.

La numerazione degli scavi è rimasta invece invariata.

La ricerca ha per oggetto 11 di questi ipogei, rilevati per intero ad eccezione solo degli ipogei n.1-2, che hanno un unico accesso e fanno parte di un insieme più ampio e articolato, di cui sono state documentate solo alcune porzioni.

L'indicazione degli ipogei da documentare è giunta direttamente da *Heritage Malta*, che necessitava di un rilievo dettagliato per colmare le lacune degli archivi tecnici già esistenti, in modo da giungere ad ottenere un quadro completo di tutto il complesso sotterraneo.



Immagine aerea di inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicazione degli accessi ai singoli ipogei

Complesso di St. Paul

Ipogeo n. 1

Gli ipogei che in questa sede chiameremo 1 e 2 fanno parte di un insieme di scavi più ampio, che per ragioni di esigenza non è stato analizzato per intero.

In particolare i due nuclei rilevati, in comunicazione diretta tra loro, costituiscono la parte attualmente visitabile e aperta al pubblico del complesso principale degli ipogei di St. Paul, e per questo rappresentano il settore che necessitava, da parte dell'ente gestore, di una documentazione più aggiornata e dettagliata di quella esistente.

E' giusto sottolineare che, a differenza di quanto descritto successivamente per gli altri ipogei, in questi due casi e per i settori ad essi collegati e non rilevati, è assolutamente arduo fare un'analisi degli spazi architettonici o avanzare ipotesi sulla cronologia degli scavi e sul loro aspetto originale; questa limitazione, anche a fronte di un rilievo accurato fino alla scala di dettaglio, deriva dall'evidente e ampia modificazione degli spazi attuata nel corso del tempo che qui, molto più che altrove, ha determinato uno stravolgimento della loro immagine e della percezione che il visitatore ne trae.

L'ipogeo n.1 è costituito dagli ambienti che si presentano al visitatore una volta discese le scale di accesso allo scavo e che furono descritte dal Prof. Buhagiar come "The two halls".

Ad una quota di 4,75 m al di sotto del piano di campagna, passando per quello che doveva essere un atrio di ingresso (A) a pianta squadrata simile a quelli rintracciati altrove (attualmente non percepibile a causa della rimodulazione moderna dei gradini di accesso), si accede ad un ambiente insolitamente ampio (c.a 8,50x10,50m) diviso in due parti (hall B-C) dalla presenza centrale, in asse con l'accesso, di un massiccio pilastro quadrilobato e di un blocco lapideo in cui sono ricavati due baldacchini divisi da una tomba pavimentale. La hall C è ad un livello più basso di c.a 75 cm rispetto al resto dello scavo; il dislivello è coperto da due file di tre scalini ciascuna, una ricavata tra il pilastro centrale e la parete nord-est del vano, l'altra tra il pilastro e la parete sud-est, quella che delimita i baldacchini centrali e che presenta una lavorazione scolpita rappresentante, nuovamente, un semipilastro quadrilobato.

Le fattezze dei baldacchini e la forma delle loro aperture, al netto di evidenti mutilazioni, testimoniano un loro scavo "di risulta", non progettato originariamente.

La hall B ospita, ai lati di un ampio spazio vuoto a pianta rettangolare (h. c.a 2,85m), due belle strutture ad *agape* (E, F) che si fronteggiano a formare un luogo evidentemente adibito a preghiera o riunione. Quello a nord-ovest (E) risulta fortemente mutilato dallo scavo del camminamento che conduce verso l'estensione ricavata alle sue spalle (D), di cui l'arcosolio parietale sul fondo del triclinio rappresenta solo la prima propaggine. Quello a sud-est (F) è invece più integro, benché presenti evidenti modificazioni sulla parte tergale, completamente aperta sul corridoio retrostante (G), e su quella a nord-est, dove si apre uno dei baldacchini centrali. La parete sud-ovest della hall, che forse in origine ospitava solo un sedile alloggiato nella nicchia centrale (ancora visibile), è oggi occupato da tre finestre di accesso all'estensione adiacente del cimitero (ipogeo n.2), di cui una non finita.

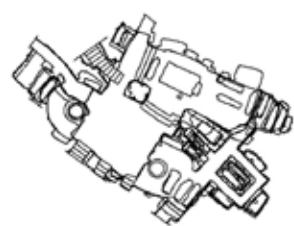
La hall C presenta invece uno spazio a pianta rettangolare (h. c.a 3,80m) che, in accordo con Caruana, Becker e Buhagiar, sarebbe il risultato di ampliamenti - probabilmente medievali - realizzati nell'ottica di utilizzare lo spazio in qualità di tempio cultuale o basilica sotterranea; tracce di pitture parietali sembrerebbero confermare questa ipotesi. La parete nord-est ospita un'ampia nicchia arcuata e diversi loculi, oltre ad un arcosolio bipartito; la parete di fondo, sul lato est, ospita in alto un arcosolio e sotto di esso una tomba a mensa.

Quattro sepolture pavimentali, forse scavate in epoche successive, sono ancora riconoscibili a terra; oltre a queste uno scavo più ampio di forma rettangolare con due piccole fossette squadrate su un lato, lascerebbero pensare alla presenza di un altare.

L'ipogeo si completa con un arcosolio parietale al fianco della finestra di accesso al vano, sulla parete che conduce ad un collegamento con un'estensione non rilevata; sulla parete sud-est invece, servito dal corridoio G, è presente un baldacchino *free standing* con 3 arcosoli parietali.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.1



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



CATACOMB 4



CATACOMB 5



CATACOMB 10



CATACOMB 11



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



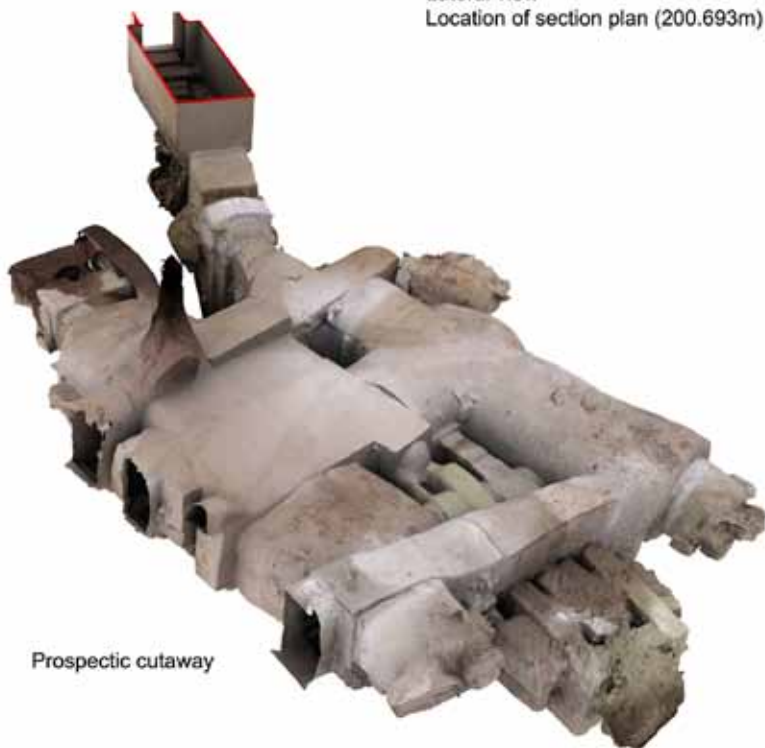
CATACOMB 17



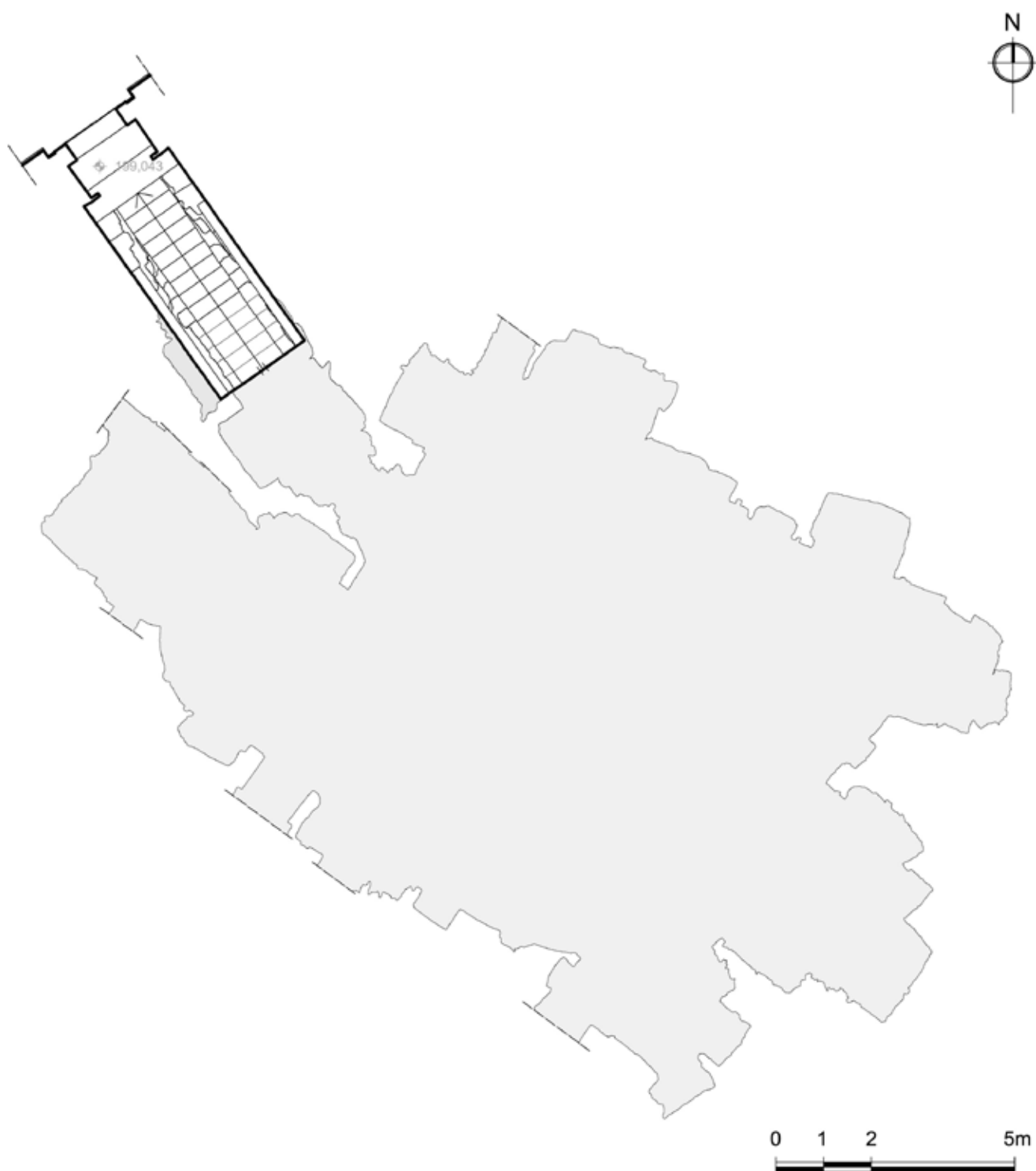
CATACOMB 20

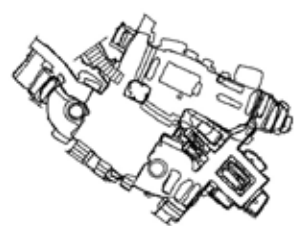


Lateral view
Location of section plan (200.693m)



Prospective cutaway





CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



CATACOMB 4



CATACOMB 5



CATACOMB 10



CATACOMB 11



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 20

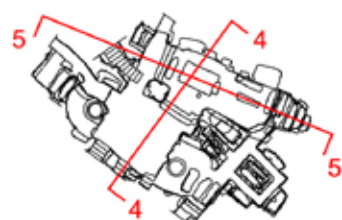


Lateral view
Location of section plan (195.893m)



Prospect cutaway





CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



CATACOMB 4



CATACOMB 5



CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



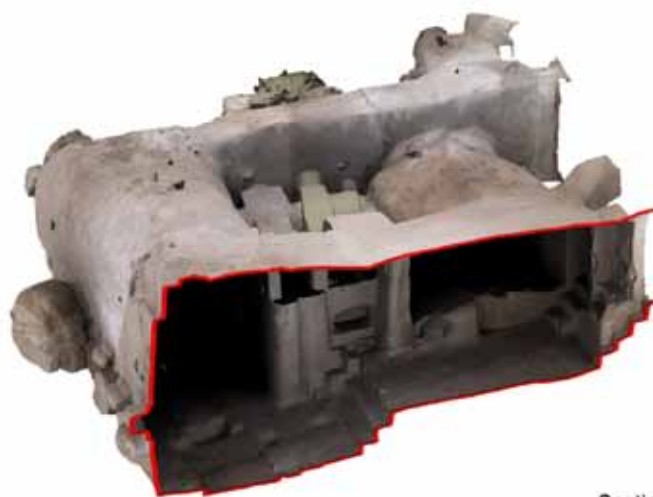
CATACOMB 14



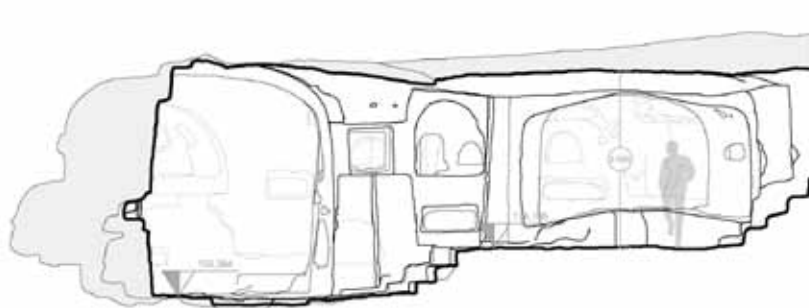
CATACOMB 17



CATACOMB 23

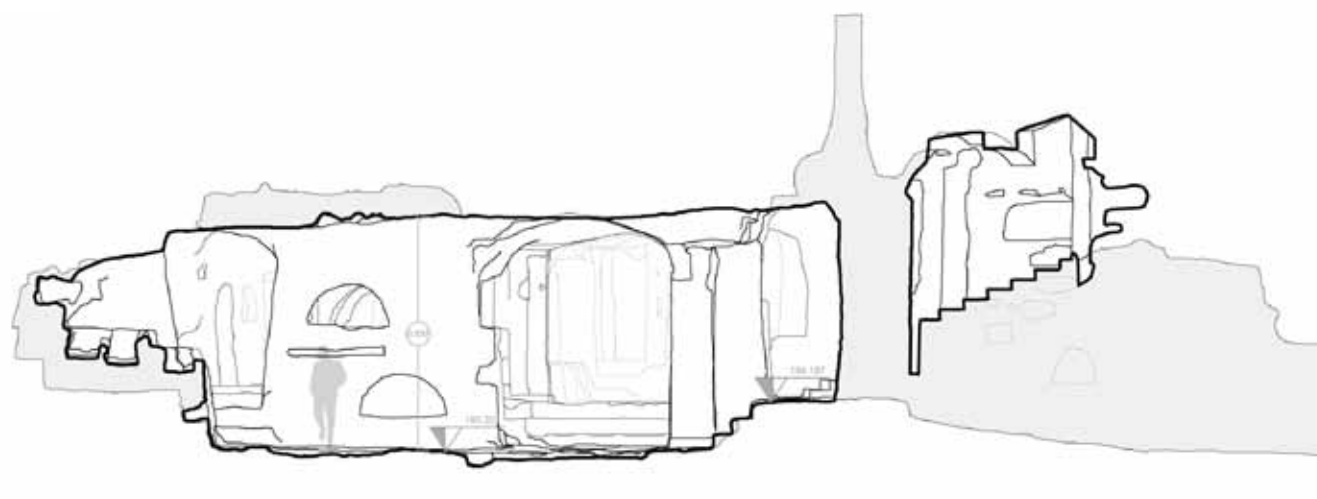


Section n.4
Prospectic cutaway





Section n.5
Prospecting cutaway



0 1 2 5m

Complesso di St. Paul

Ipogeo n. 2

Se l'ipogeo n.1 costituisce la parte "comunitaria" e celebrativa del rito funebre all'interno del cimitero di St.Paul, l'ipogeo qui denominato n.2 rappresenta il vero e proprio settore funerario del complesso.

Si tratta dello scavo, tra quelli rilevati, più esteso e che più ricorda, almeno dal punto di vista percettivo, il modello catacombale di derivazione romana; la sensazione di sistematicità e di rigore funzionale nell'utilizzo dello spazio a disposizione, unita allo smarrimento di fronte ad una rete apparentemente infinita di cunicoli, sono infatti del tutto proprie dell'archetipo della catacomba cristiana.

Per questo motivo per secoli si è fantasticato a proposito della reale estensione di questo complesso, che ad una prima analisi può effettivamente apparire dedalico.

In realtà con il modello originale cristiano, ancora una volta, questo scavo non ha nulla a che vedere.

L'apparente uso razionale del suolo è, ad un'analisi planimetrica, ridotto ad una successione in serie di sepolture a baldacchino variamente disposte, che rappresentano l'esatto contrario di uno sfruttamento razionale dello scavo: il baldacchino infatti per le sue dimensioni, la sua elaboratezza e la sua capienza (solitamente ospitano 1 o 2 sepolture) è diametralmente opposto rispetto alla concezione del seppellimento in loculo parietale su *pilae*, tipica del modello romano.

Si tratta, quindi, certamente di uno scavo eccezionale per gli *standards* maltesi sotto il punto di vista dimensionale, ma che ne mantiene pienamente le caratteristiche sia dal punto di vista dell'impianto planoaltimetrico sia da quello relativo alle scelte architettoniche.

La maglia regolare di cubicoli che deriva dalla scelta ripetitiva del baldacchino non esclude inoltre che lo scavo sia proceduto per fasi successive, attraverso ampliamenti sistematici, secondo necessità.

L'ipogeo si struttura sull'impostazione di due corridoi paralleli (AAA, BBB) uniti da passaggi trasversali e determinati dalla fila centrale dei baldacchini liberi n. 1-2 (paralleli ai corridoi e divisi da un camminamento centrale), 5, 6, 8, 9, 10, 11 (tutti ortogonali rispetto ai corridoi), 12-13 (ormai distrutti ma identificabili, paralleli ai corridoi e uniti sia al n.11 sia tra di loro).

Questa griglia regolare caratterizza tutto il settore I dell'ipogeo, dal quale si differenzia la parte più a est dello scavo (settore II), disposta secondo un orientamento pressoché ortogonale rispetto all'altra. Questa porzione faceva probabilmente parte di uno scavo indipendente, dotato di un altro accesso e di ulteriori estensioni, oggi inaccessibili ma ancora documentate nei disegni più antichi (vedi Caruana, Zammit).

Accedendo all'area dalla hall B dell'ipogeo n.1 ([link a](#)) ci si trova nell'angolo nord-ovest dello scavo; un'ulteriore estensione non rilevata si apre sulla parete adiacente.

Il corridoio AAA fiancheggia la parete nord-est che è occupata, nella prima parte, dagli altri collegamenti con la hall B, ma ospita anche 4 arcosoli parietali e una struttura ad *agape* solo vagamente abbozzata nella zona più a est.

Un camminamento trasversale (GG) taglia il corridoio e conduce, da questo lato, ad una camera non rilevata ospitante tre arcosoli.

Il corridoio BBB fiancheggia invece il lato sud-ovest che ospita, nella prima parte, 4 baldacchini disposti in senso longitudinale (17, 3, 4, 7) e 3 nicchiette con arco sommitale; anche qui il camminamento GG interrompe il corridoio e su questo si aprono da un lato un arcosolio molto profondo con 6 sepolture a mensa, dall'altro il primo di tre ulteriori baldacchini (14, 15, 16) che concludono il settore. L'area di contatto tra i due settori, che ospita l'*agape* (C), una camera in affaccio su di esso a un livello superiore e i due baldacchini più danneggiati (12, 13) risulta la più modificata e difficilmente analizzabile.

Anche il settore II si struttura intorno a 2 corridoi (DD, EE) che corrono paralleli ai fianchi dei baldacchini centrali (20 - mutilato gravemente da un passaggio centrale, 21, 22, 23 - gli ultimi due presentano stupende finiture con sarcofago a doppio spiovente e acroteri angolari). Lo scavo è completato, nella parte sud in prossimità dell'accesso originale, da una struttura ad *agape* fronteggiata da due baldacchini (18, 19), di cui uno gravemente danneggiato e libero solo su tre lati (19); sulla parete est si rintracciano altri due arcosoli e due baldacchini non finiti (24, 25), oltre all'unica tomba "a finestra" presente nell'intero ipogeo.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.2



CATACOMB 3



CATACOMB 6



CATACOMB 8



CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



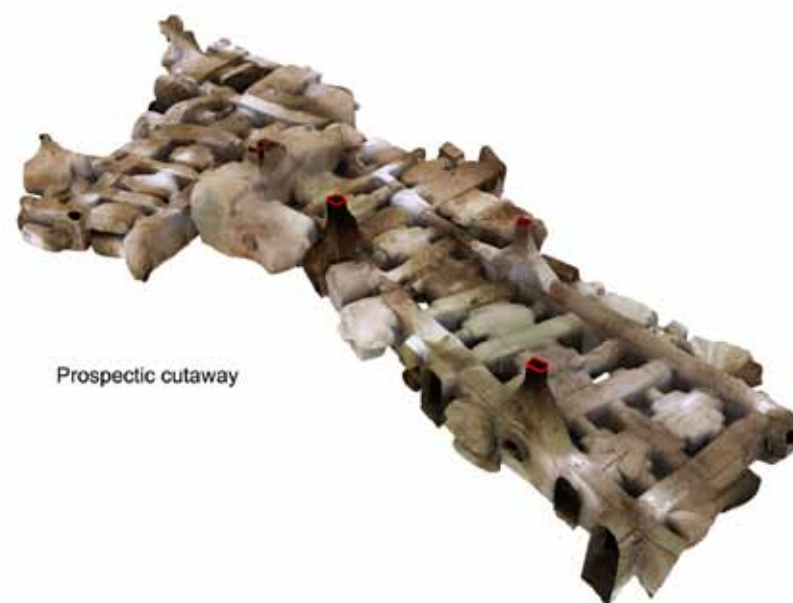
CATACOMB 20



CATACOMB 1

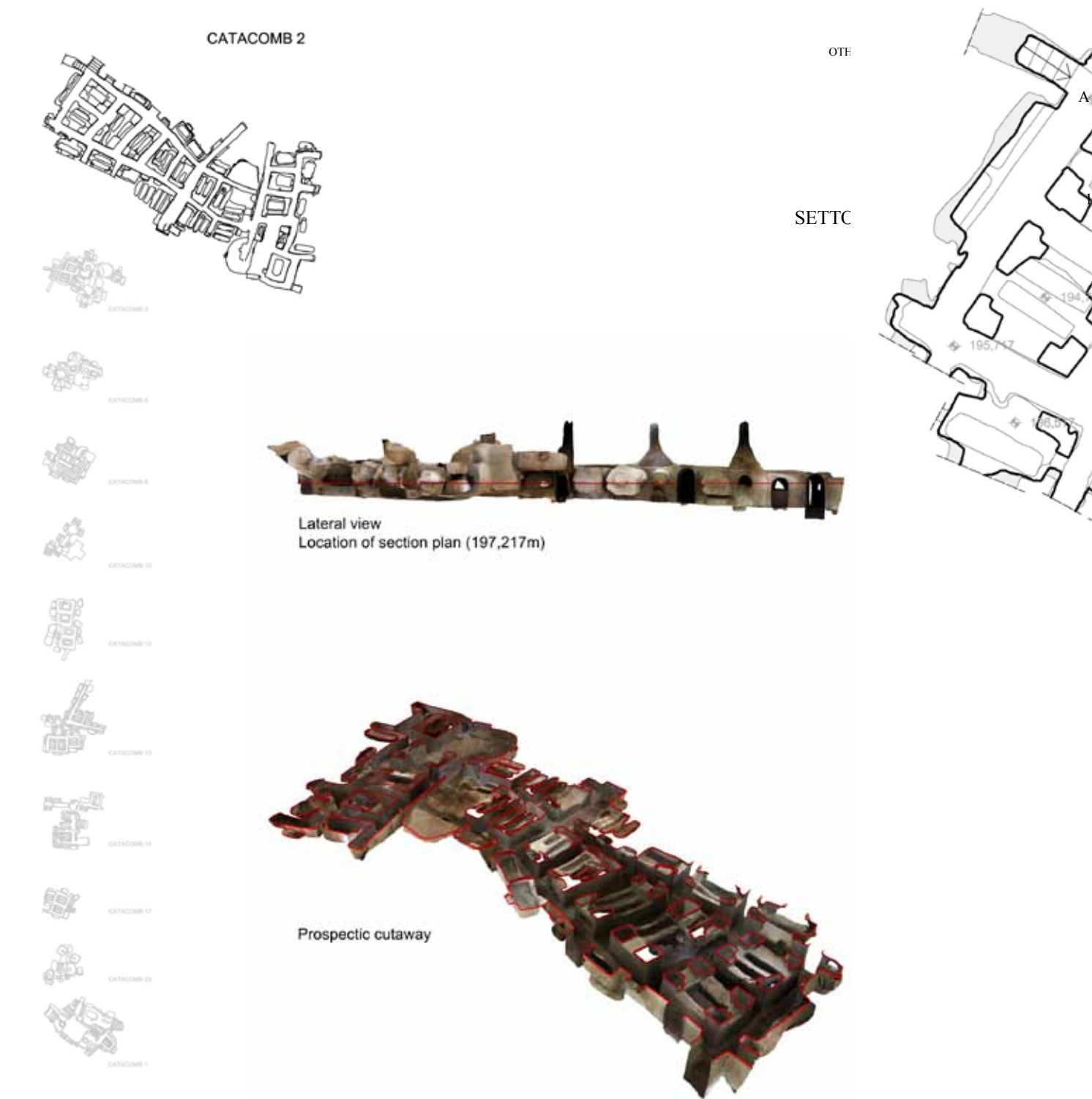


Lateral view
Location of section plan (200,217m)

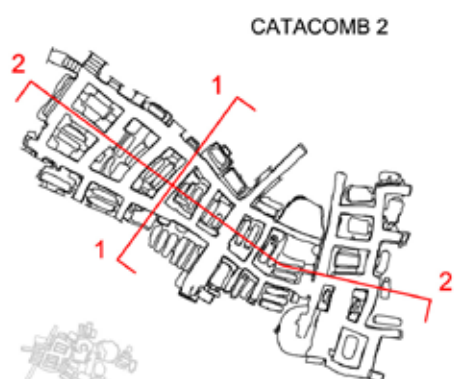


Prospective cutaway







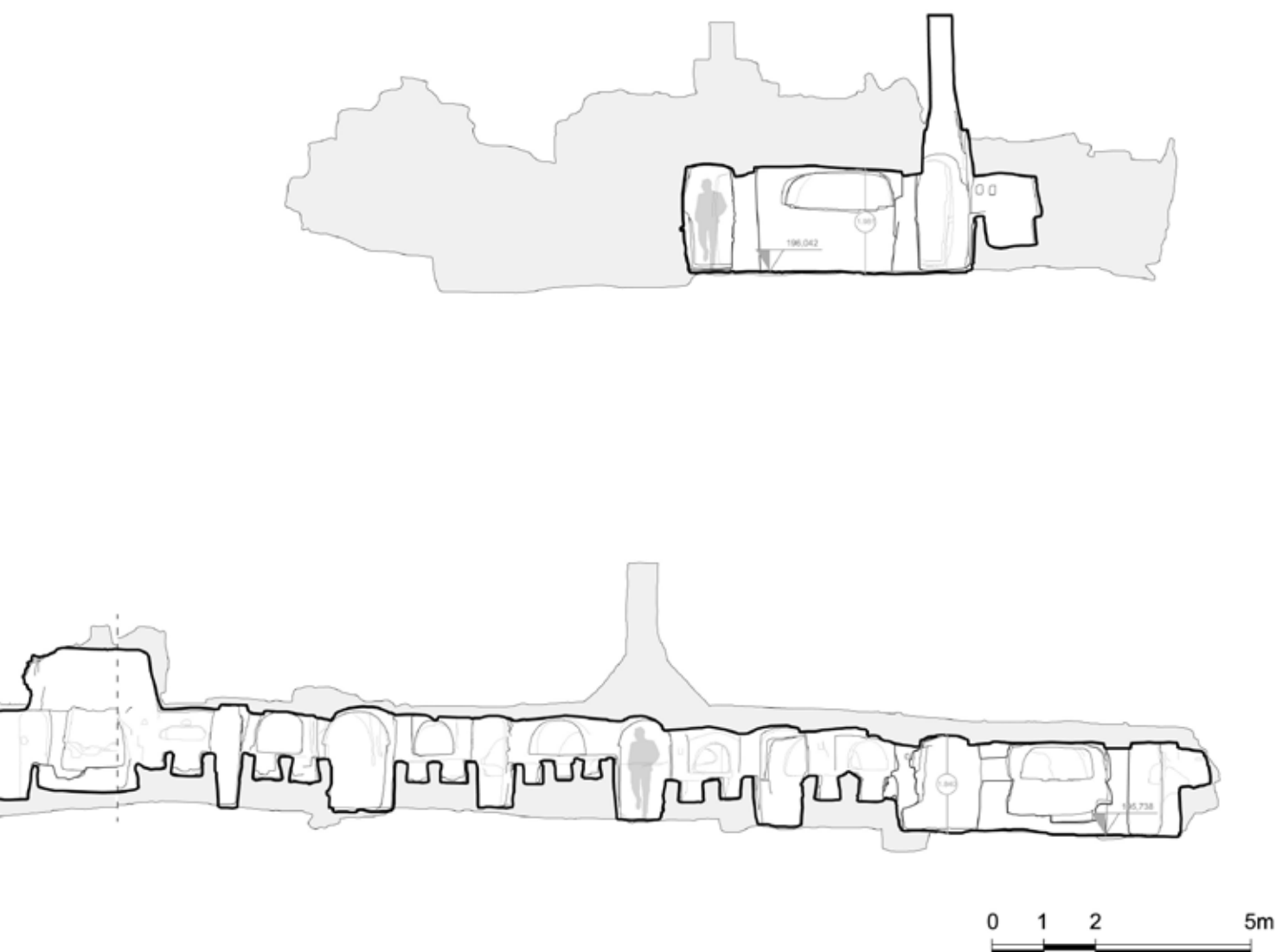


Section n.1
Prospectic cutaway



Section n.2
Prospectic cutaway





Complesso di St. Paul Ipogeo n.3

L'ipogeo n.3 è uno dei più estesi e interessanti di tutto il complesso ed è costituito, come di consueto, da diversi settori indipendenti (I-II-III), probabilmente non tutti facenti parte del progetto originale di scavo.

Situato sul lato est di Triq St. Agatha, presenta segni evidenti di modificazioni proprio in corrispondenza del tracciato viario moderno.

Ad una quota di c.a 2,00m al di sotto dell'attuale piano di campagna, alla base della scala di accesso allo scavo, si apre un inconsueto atrio a pianta rettangolare molto allungata, sul quale si aprono diverse finestre di collegamento con i vani adiacenti: a ridosso dell'ultimo gradino, sulla direttrice est-ovest, si aprono gli accessi rispettivamente ai settori I e III, mentre più avanti si apre, in asso con le scale, l'accesso al settore II. Sulla parete est una ulteriore piccola apertura conduce ad una camera singola (L) ora collegata al settore II ma originariamente indipendente.

Un'ipotesi possibile è che i settori I e III siano pressochè coevi e, al netto delle evidenti modifiche successive, realizzati secondo un progetto unitario; la camera L e il settore II presentano invece caratteristiche diverse, cosa che potrebbe derivare o dalla loro preesistenza rispetto alle altre aree (ipotesi suggerita dal Prof. Buhagiar) o da una loro aggiunta successiva, che avrebbe allungato l'atrio centrale (A) fino ad assumere l'inconsueta forma che presenta oggi.

Il settore I è costituito da una bella sala semicircolare con *agape* (B) e da una camera sepolcrale tripartita (M) ricavata sul retro della parete ricurva che delimita il triclinio.

L'*agape* è ben conservato e sulla parete di fronte ad esso, accanto alla finestra di accesso al vano, sembra ricavato un sedile alto c.a 40cm da terra. Tutt'intorno sono scavati piccoli loculi parietali, nicchiette e la finestra di accesso alla camera adiacente (M); a giudicare dalla posizione della camera e dalla limitatezza del settore di scavo, doveva trattarsi di una sepoltura importante, alla quale è stata dedicata, appunto, un'area isolata e un intero *agape*.

Si tratta di una consueta camera tripartita con corridoio centrale ribassato, due arcosoli parietali (uno dei quali conserva ancora un frammento della lastra di chiusura

del letto sepolcrale) e una tomba "a finestra" sulla parete di fondo. Due aperture moderne (sulla parete curva dell'*agape* e in un arcosolio della camera M) collegano oggi l'area all'adiacente ipogeo n.4.

Anche il settore III è costituito da una sala semicircolare con *agape* (G) e da una camera sepolcrale tripartita (I) ricavata sul retro della parete ricurva che delimita il triclinio; a queste però si aggiunge qui un'ampia estensione (H), probabilmente realizzata in un momento successivo. L'*agape* e la camera adiacente (G e I) riflettono perfettamente, pur con orientamento diverso, le caratteristiche spaziali e funzionali degli ambienti del settore I.

Sul lato ovest del vano G, di fronte all'accesso, è ricavata una ulteriore apertura rettangolare che conduce all'estensione H, costituita da un unico ambiente non finito e ampiamente modificato, che presenta quattro baldacchini, di cui solo uno libero sui 4 lati, tombe a mensa e arcosoli parietali.

Uno dei baldacchini non finiti e mutilati dalla trincea scavata in corrispondenza del passaggio della viabilità moderna ospita ben 4 sepolture e con le sue due aperture ad arco poste sul lato lungo (invece della tipica apertura singola) rappresenta un *unicum* a Malta.

Tornando all'atrio centrale (A), spingendosi verso il fondo dell'ipogeo si incontra sulla parete est l'apertura a finestra su una tipica camera tripartita (L), con corridoio centrale ribassato, due arcosoli laterali e uno tergale; i piani sono lisci e non presentano letti sepolcrali. La finestra era chiusa da una bella lastra di pietra mantenuta in *loco*.

Proseguendo l'atrio si apre su un bel cubicolo a pianta quadrata (C) che ospita, oltre a varie nicchiette con arco sommitale e alcuni loculi parietali, tre finestre quadrate di accesso ad altrettante camere sepolcrali tripartite (D, E, F) del tutto simili a quella adiacente (L). Rimangono anche qui conservate le lastre di chiusura delle finestre, tra le quali una in particolare presenta incisioni perfettamente intatte raffiguranti attrezzi da lavoro (forse indicazione del mestiere del defunto).

Aperture moderne collegano la camera F con le camere L e E, la camera D con gli spazi non finiti della camera H (settorio III).



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.3



CATACOMB 3



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 5



CATACOMB 6



CATACOMB 7



CATACOMB 8



CATACOMB 9



CATACOMB 10



CATACOMB 11



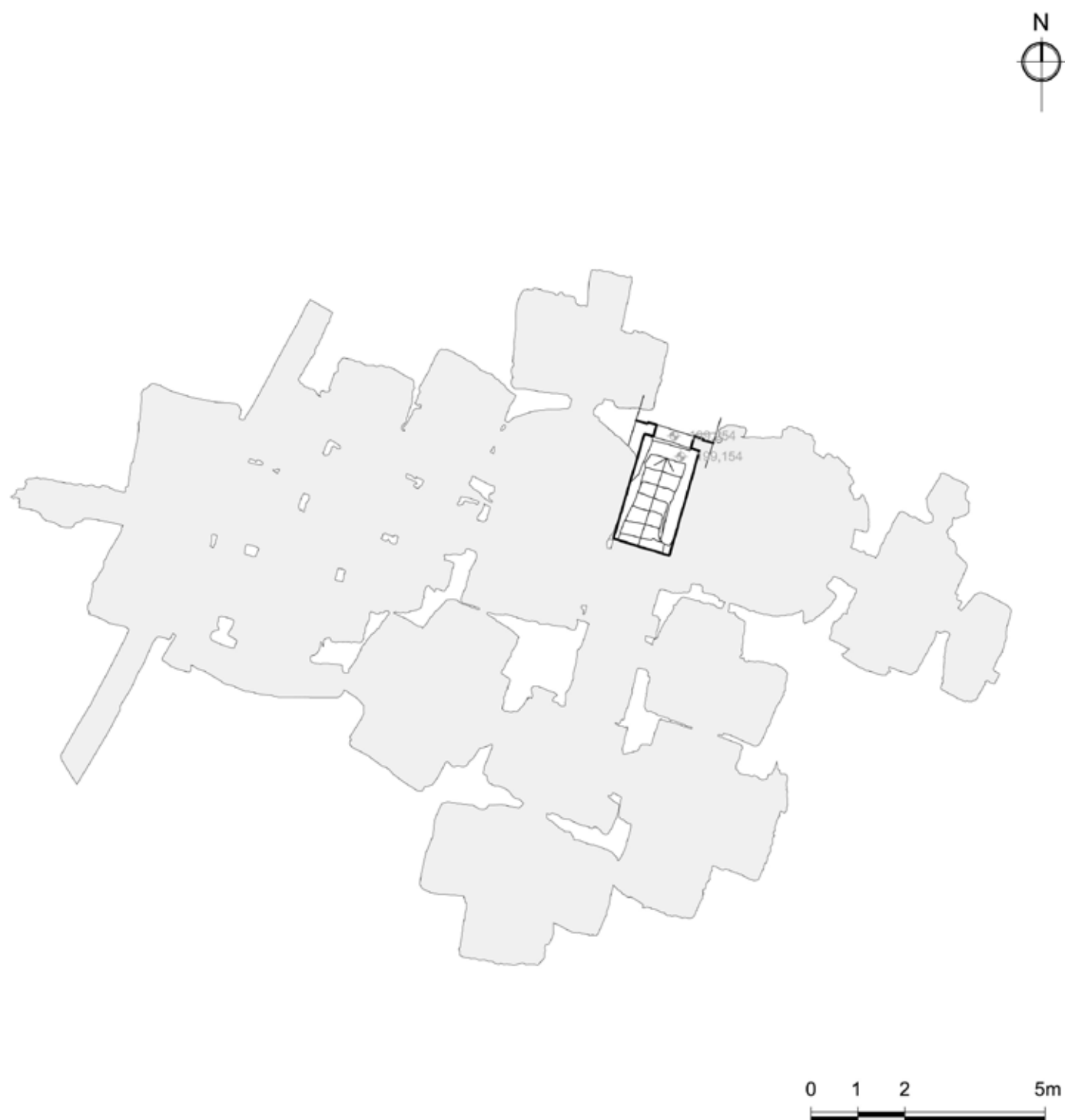
CATACOMB 12



Lateral view
Location of section plan (200,554m)



Prospective cutaway





CATACOMB 3



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 10



CATACOMB 11



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 15



CATACOMB 16



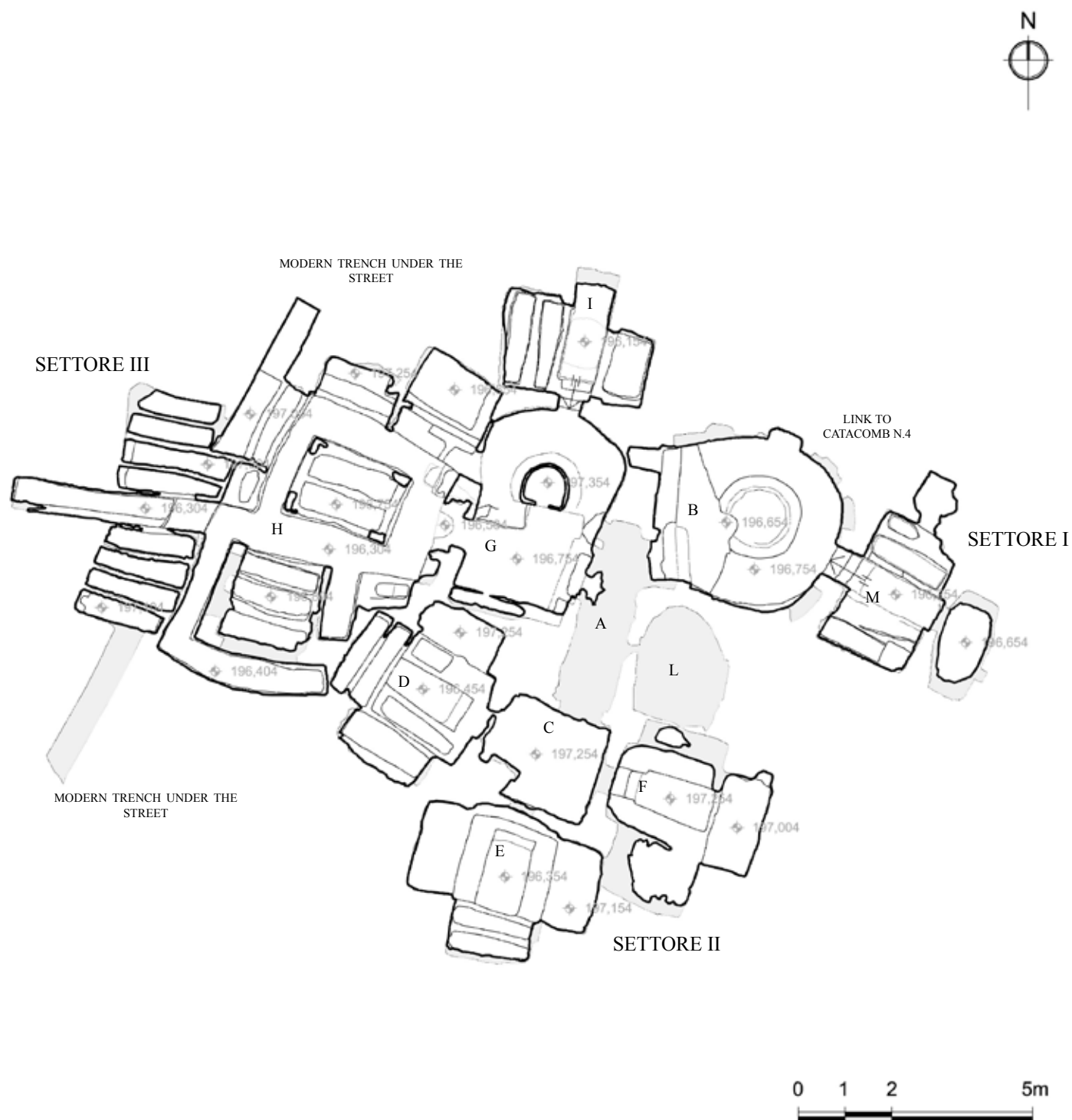
CATACOMB 17

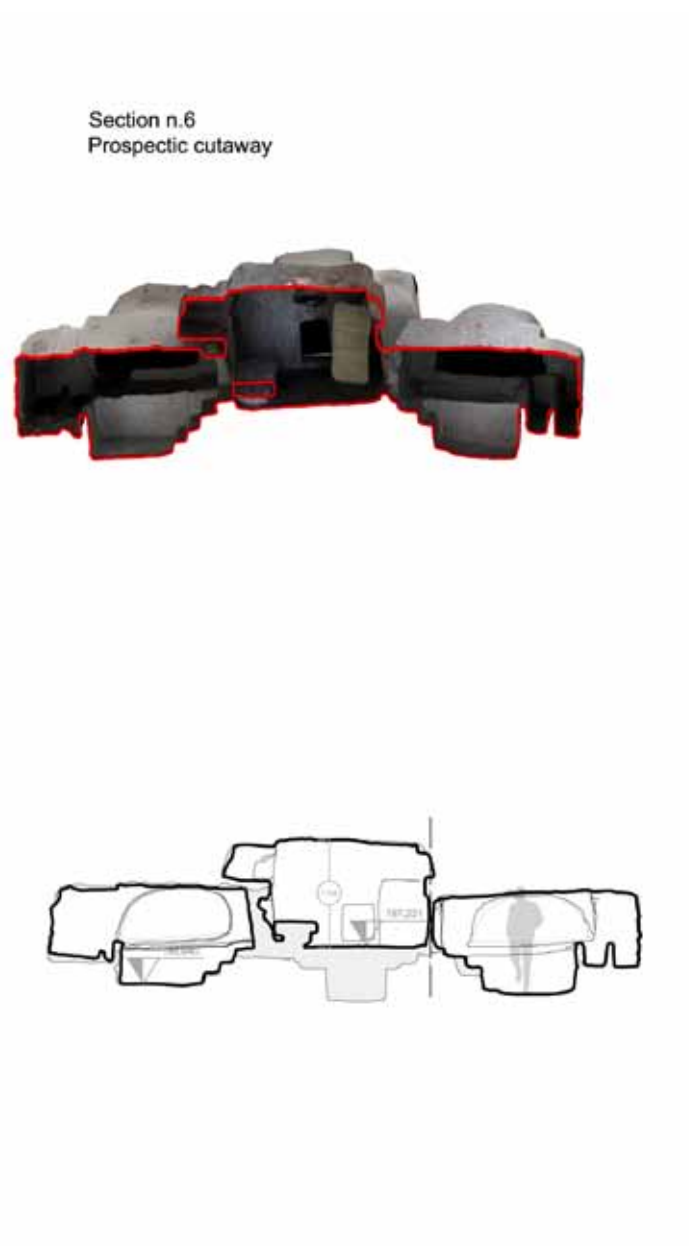


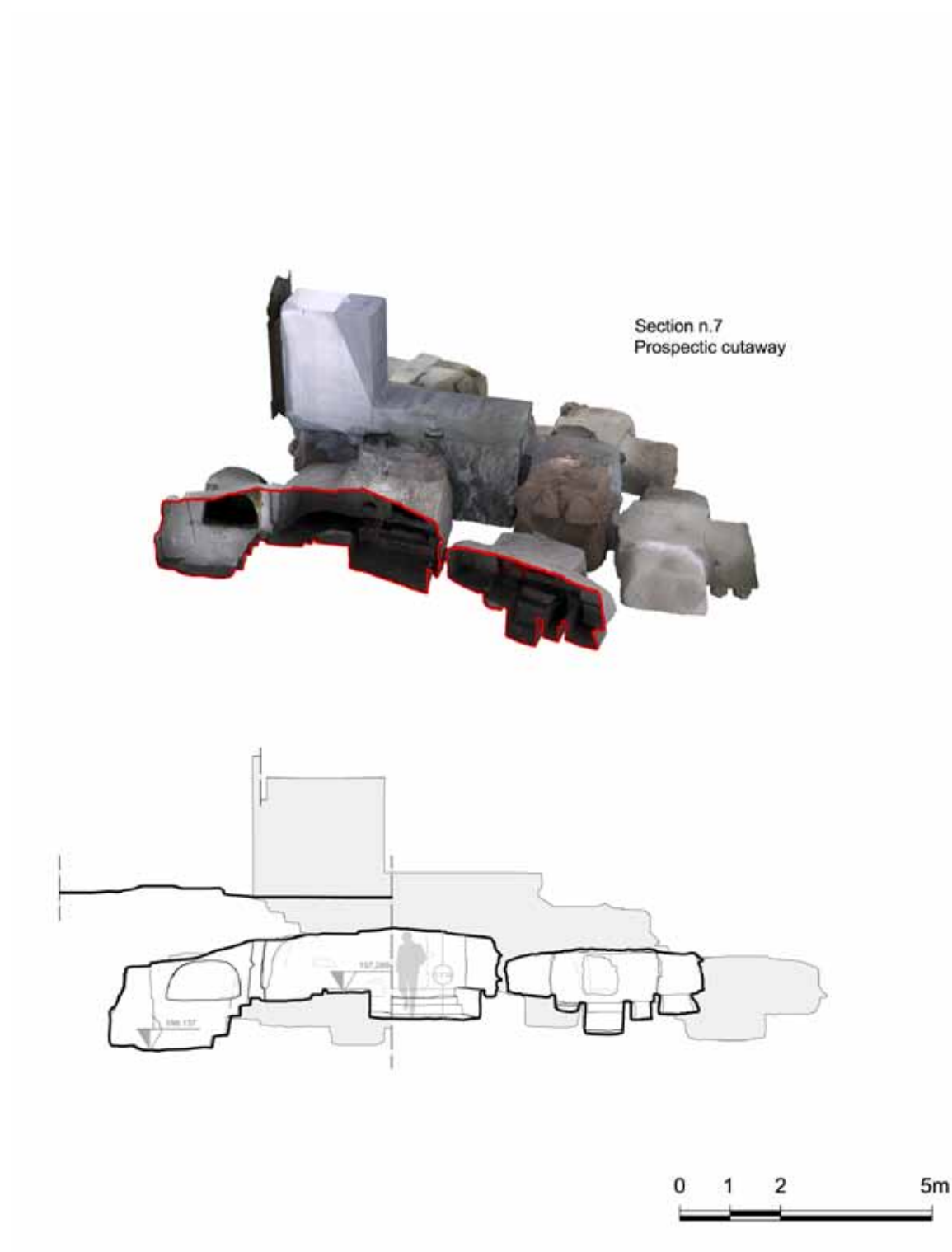
Lateral view
Location of section plan (197,354m)



Prospective cutaway







Complesso di St. Paul

Ipogeo n.6

L'ipogeo n.6, situato nella parte nord-est dell'area di pertinenza del complesso di St.Paul, presenta una complessità di impianto planoaltimetrico maggiore rispetto alla media degli altri scavi.

Quello che è certo è che l'ipogeo presenta due nuclei assolutamente distinti, con caratteristiche e distribuzione spaziale assai diverse.

Se questo lascia pensare a due scavi operati in tempi diversi, difficile è ipotizzare quale sia antecedente rispetto all'altro, poichè l'unico punto di collegamento non sembra aver influenzato l'idea progettuale alla base nè dell'uno nè dell'altro.

La scala di accesso conduce, come di consueto, ad un atrio a pianta quadrata, posto ad una profondità di c.a 2,80m rispetto al piano di campagna; sulle pareti est e sud si aprono, incorniciate in nicchie con arco sommitale, le finestre di accesso ai due settori sopracitati.

Una terza apertura doveva essere presente sul lato nord, almeno a giudicare dagli interventi moderni in muratura che sembrano tamponare un ulteriore accesso (d'altronde quasi sempre si aprono sull'atrio centrale tre diramazioni). Sul lato sud si sviluppa il settore I occupato dalle camere C, D, E e F, mentre sul lato est si apre l'estensione II costituita dalle camere qui denominate B e G.

A giudicare dalle caratteristiche dello sviluppo planimetrico e delle tipologie di sepoltura presenti si potrebbe ipotizzare una prima realizzazione del settore I ed una, successiva ma indipendente, del settore II.

Questa ipotesi troverebbe riscontro soprattutto nelle camere D e E, più vicine, da un punto di vista architettonico, all'influenza punica piuttosto che tardoromana.

Il settore I si estende attraverso tre estensioni (D, E, F) a partire da un cubicolo centrale (C) che presenta caratteristiche formali del tutto peculiari; su un impianto quadrato sono ricavate, sui tre prospetti diversi da quello di accesso al vano, belle nicchie di forma rettangolare ammorbidita negli angoli, scavate da una quota di c.a 60 cm da terra fin quasi alla parte sommitale dell'incavo.

In ciascuna nicchia, in posizione non centrale sono aperte le finestre di accesso alle camere retrostanti. La base della

nicchia va a costituire una sorta di sedile che corre quindi lungo tutto il perimetro del vano ed è interrotto solo in corrispondenza delle finestre di accesso alle camere. Questa caratteristica, non presente altrove, sembrerebbe indicare un luogo di riunione o di raccoglimento; tale ipotesi sembrerebbe confermata dall'abbondanza di nicchiette per l'alloggiamento di lampade ad olio ricavate sulle pareti del vano.

Le camere D e E, situate rispettivamente sui lati ovest e sud del cubicolo centrale, presentano il medesimo impianto, con una parte centrale ribassata, due arcosoli laterali aperti a tutta altezza e una grande finestra ad arco sulla parete di fondo che si apre su una ulteriore sepoltura a mensa ricavata parzialmente dietro gli arcosoli laterali.

L'estensione F doveva presentare esattamente le stesse caratteristiche, ma è stata ampliata attraverso l'allargamento della finestra di accesso, l'inserimento di una toma "a finestra" a lato di uno degli arcosoli laterali e l'allargamento dello scavo sulla parte fondale della camera, con la realizzazione di una nuova camera sepolcrale tripartita con le stesse caratteristiche ed una ulteriore tomba "a finestra".

Il settore II invece è costituito da una prima parte (B) dedicata a due splendide strutture ad *agape* poste una di fronte all'altra con camminamento centrale, ed una seconda parte (G) più propriamente dedicata alla sepoltura; sono presenti qui, nell'ordine procedendo verso il fondo dell'ipogeo, due arcosoli parietali contrapposti, un baldacchino libero su soli tre lati e due tombe "a finestra", di cui una solo abbozzata.

L'ipotesi avanzata che questo settore sia stato realizzato in un momento posteriore rispetto all'altro potrebbe trovare fondamento anche nel fatto che la parte più interna è rimasta evidentemente incompiuta, sia nello scavo intorno al baldacchino sia nella tomba "a finestra", il che potrebbe significare un abbandono, per ragioni ignote, dello scavo. Inoltre la differenza tipologica, con la presenza qui di *agape* e baldacchino, indurrebbe a pensare ad uno scavo di epoca più propriamente cristiana rispetto al settore I.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.6



CATACOMB 6



CATACOMB 8



CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 20



CATACOMB 1



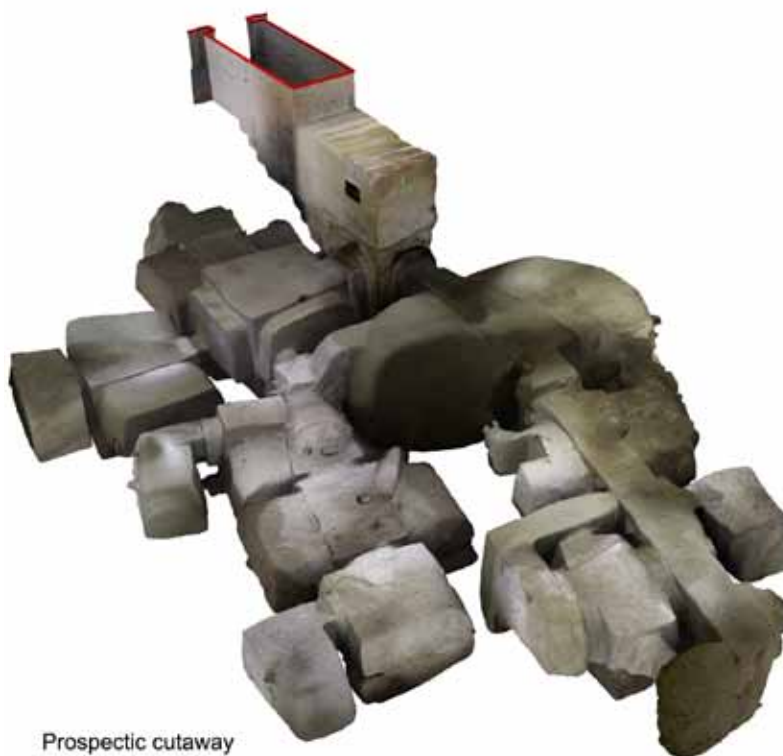
CATACOMB 2



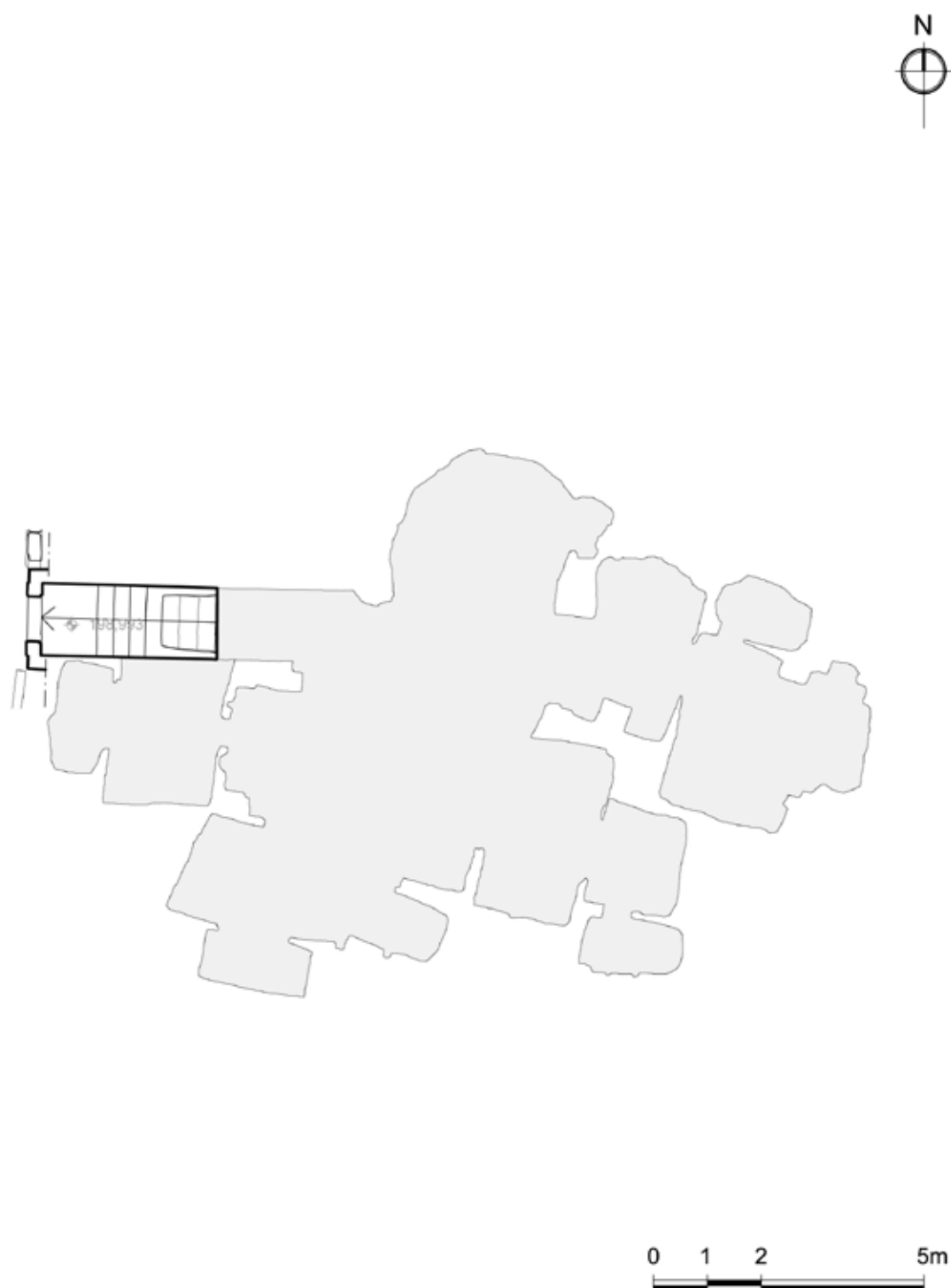
CATACOMB 3



Lateral view
Location of section plan (200,443m)



Prospective cutaway





CATACOMB 6



CATACOMB 8



CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 20



CATACOMB 1



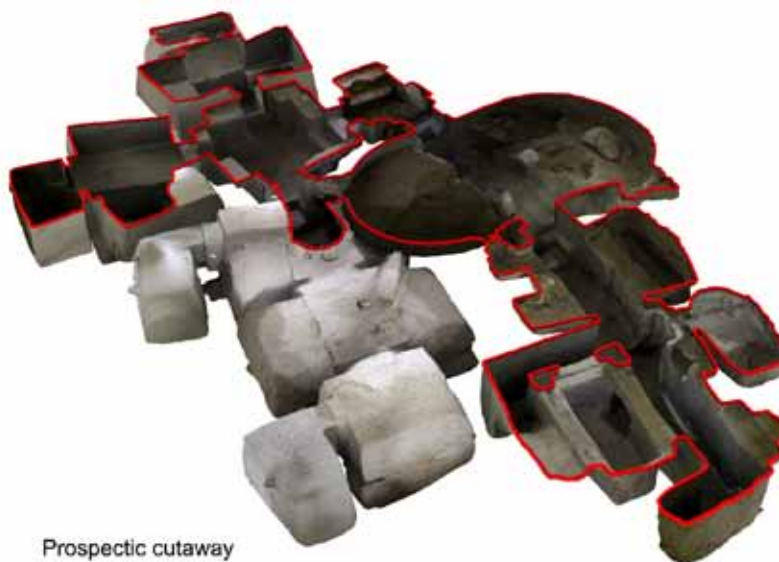
CATACOMB 2



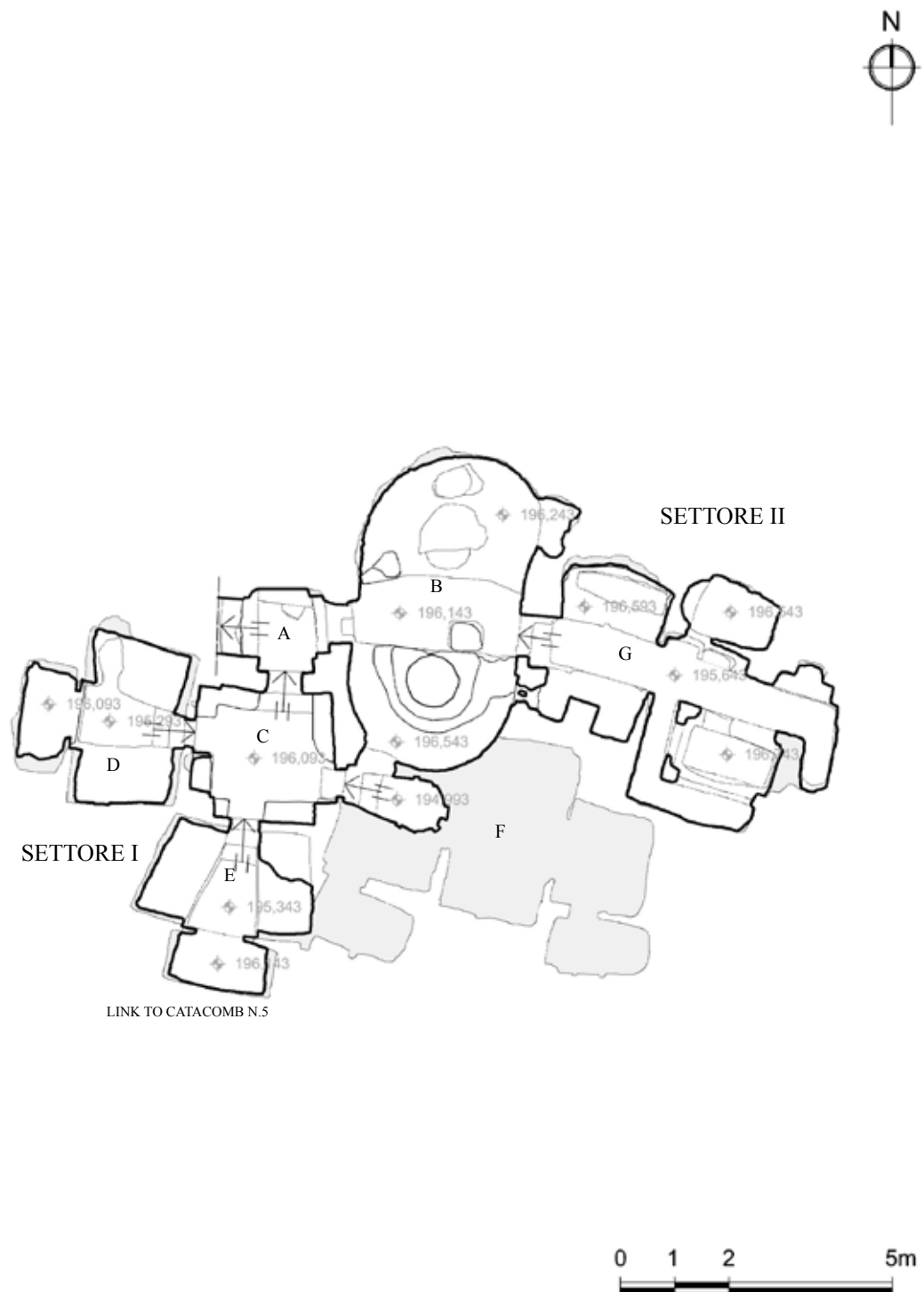
CATACOMB 3

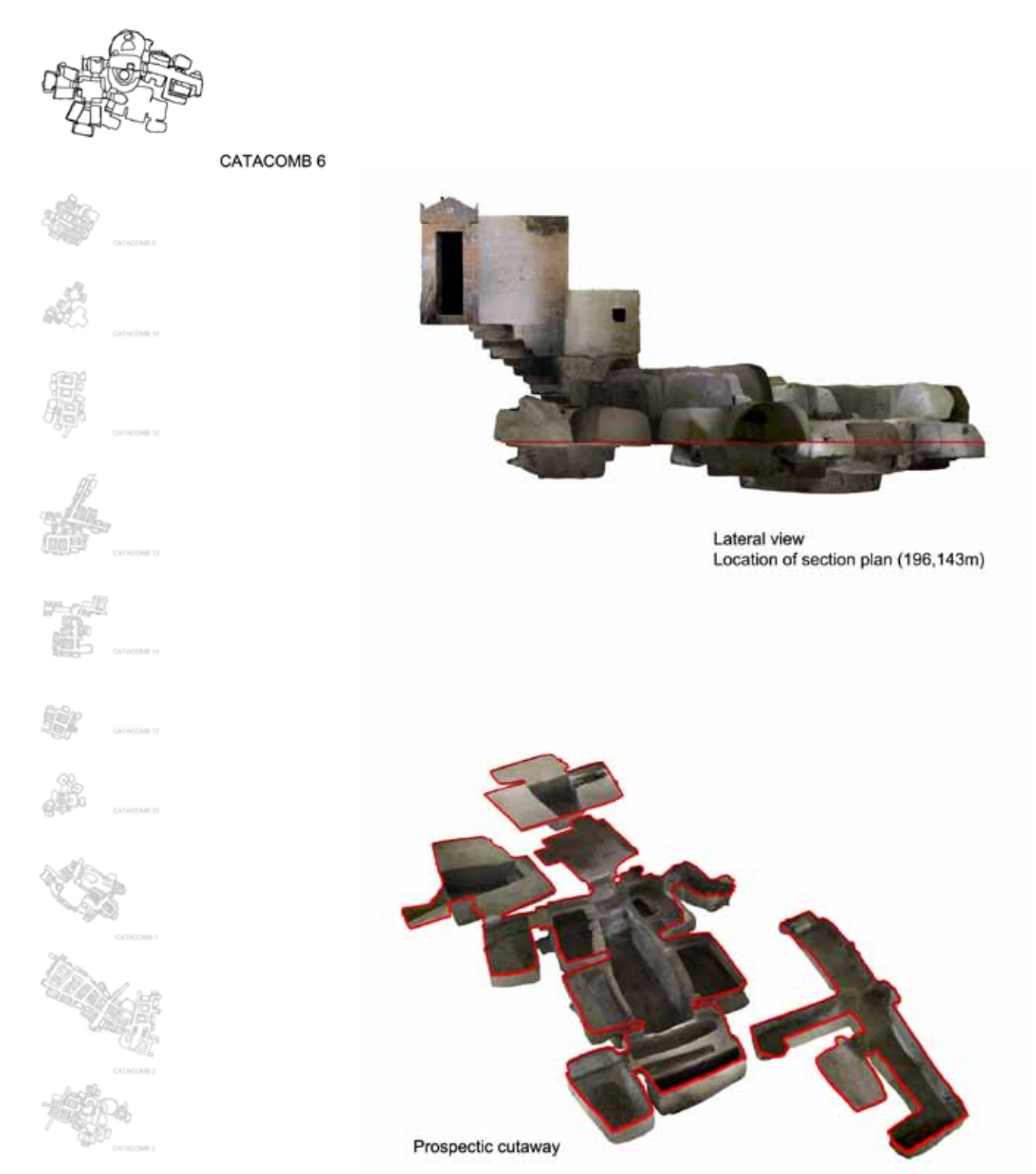


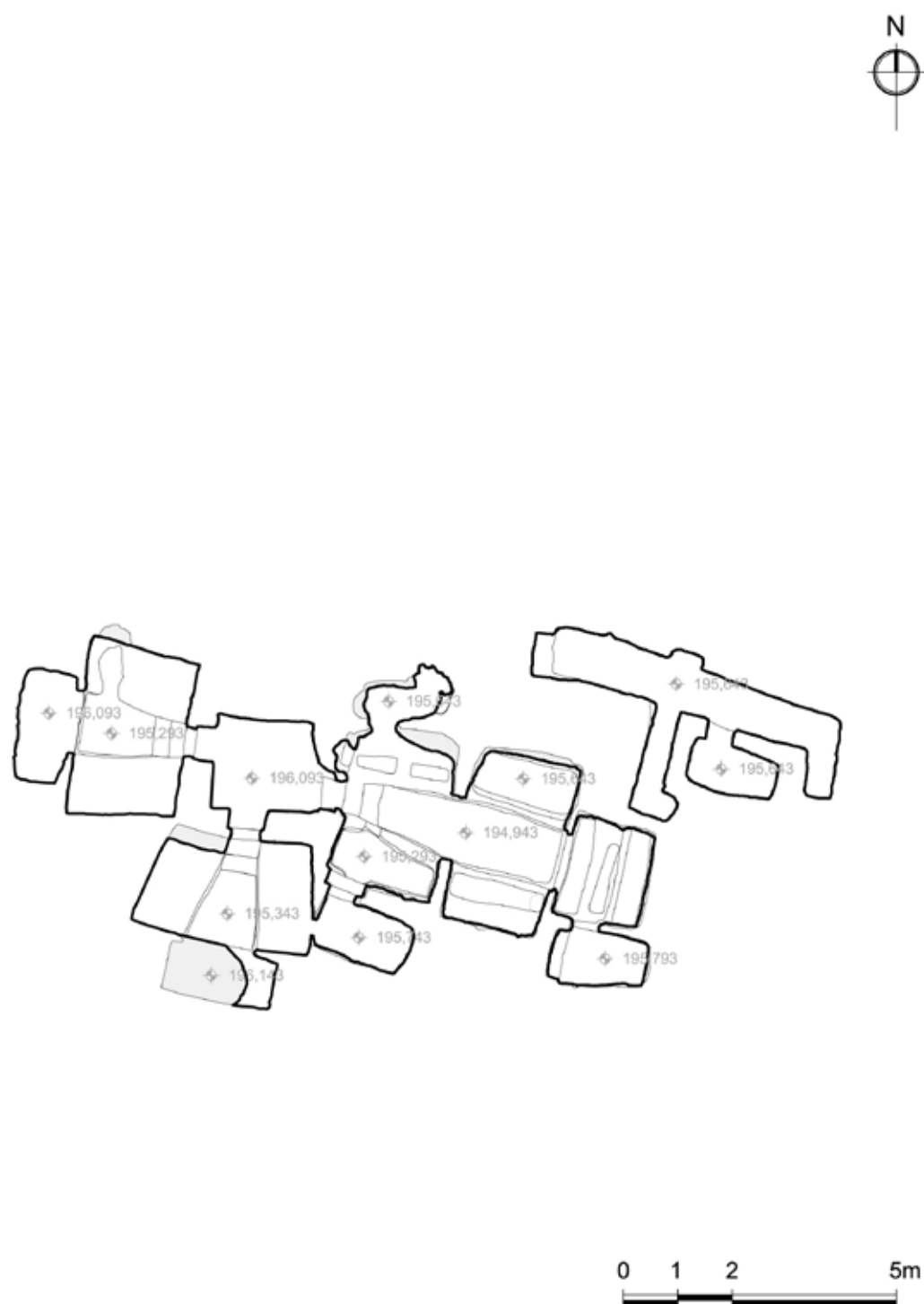
Lateral view
Location of section plan (196,793m)

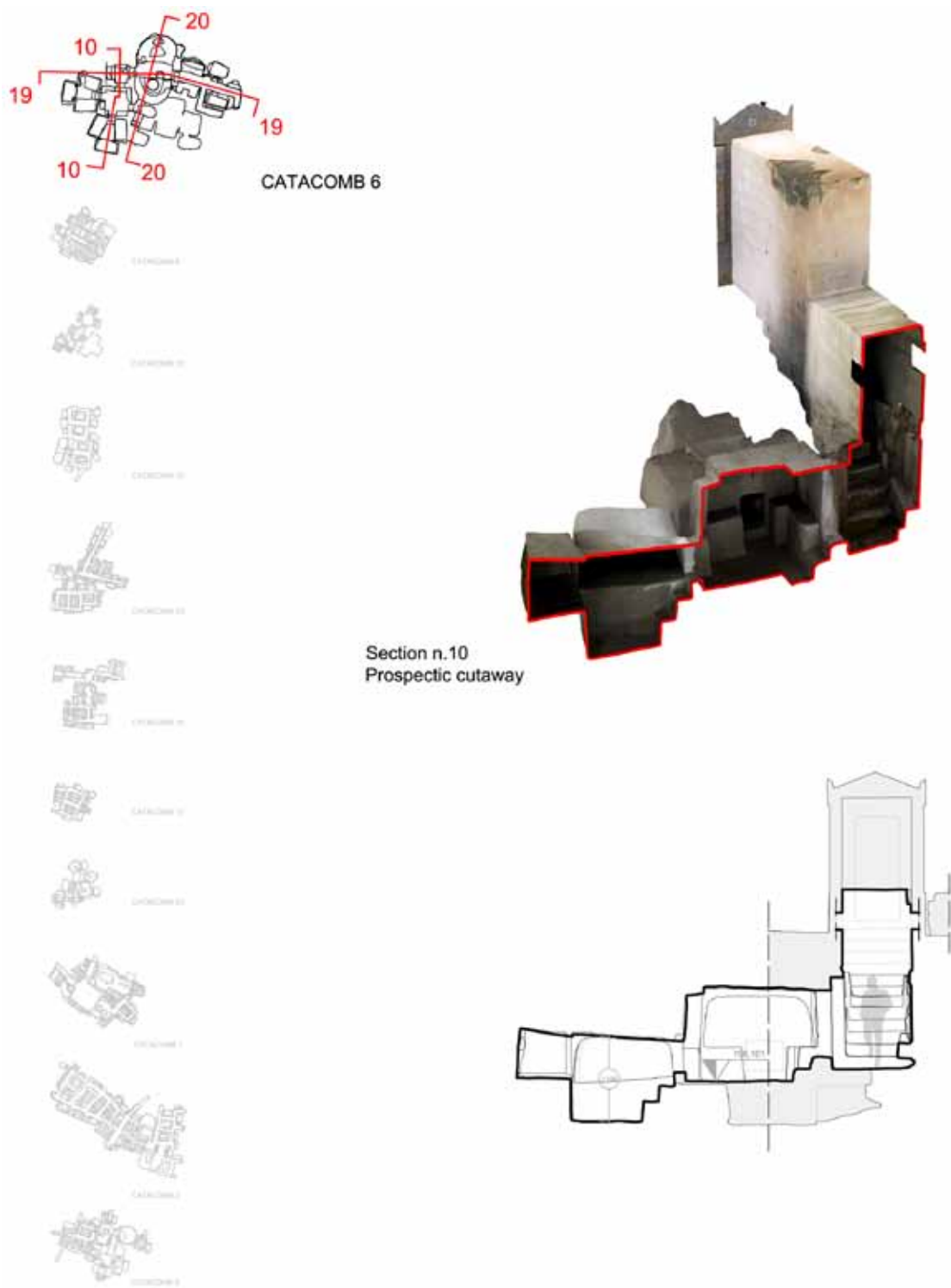


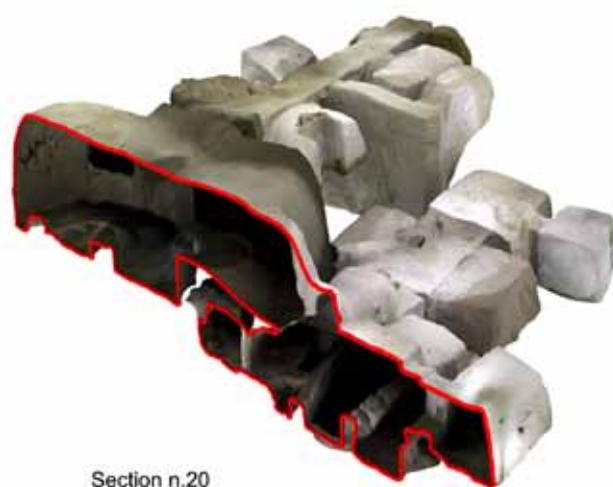
Prospectic cutaway











Section n.20
Prospectic cutaway



Complesso di St. Paul

Ipogeo n.8

L'ipogeo n.8 costituisce, all'interno del complesso di St. Paul, un *unicum* del tutto singolare; nella varietà degli ipogei rilevati o anche solo visitati non esiste infatti un esempio simile a Rabat e forse sull'intera isola, come ha riscontrato anche il Prof Buhagiar¹², che indica nel solo *Jesuit Hill Hipogaeum n.3* a Marsa qualcosa di simile.

Questa singolarità induce a considerare la possibilità che l'ipogeo risalga ad un periodo diverso rispetto agli altri, probabilmente posteriore (al contrario avrebbe influenzato in qualche modo lo sviluppo canonico degli altri ipogei).

Un secondo aspetto che non permette un completo confronto con gli altri esempi rilevati è costituito dalle pessime condizioni di conservazione in cui versa lo scavo; le evidenti mutilazioni subite dall'architettura rendono infatti difficile una corretta interpretazione degli spazi.

Alla base delle scale di ingresso si apre, ad una quota inferiore di c.a 2,30m, un vestibolo a pianta squadrata (A) sul quale si affacciano le finestre di accesso alle camere sepolcrali; in questo caso si aprono due soli accessi che conducono, rispettivamente, a sud-ovest verso una camera singola con arcosolio parietale (B), a sud-est verso il nucleo centrale dell'intero ipogeo, un'ampia camera comunitaria (C) di dimensioni davvero notevoli (c.a 7,50x8,50m).

Le sepolture a mensa che occupano lo spazio centrale sono distribuite in due gruppi principali disposti su file parallele divise da un camminamento in asse con l'accesso alla camera; un gruppo ospita 11 sepolture (C1), l'altro ne ospita 10 (C2). Sul fondo 2 sole sepolture disposte ortogonalmente rispetto alle altre tra i due gruppi e sottolineate dalla presenza di due esili pilastri chiudono una sorta di schema a U.

Lo spazio aperto della camera, a giudicare dalle tracce sulla parte superiore dell'incavo, doveva essere diviso ortogonalmente da un sistema ulteriore di 4 pilastri (ne rimane uno solo) con archi di congiunzione.

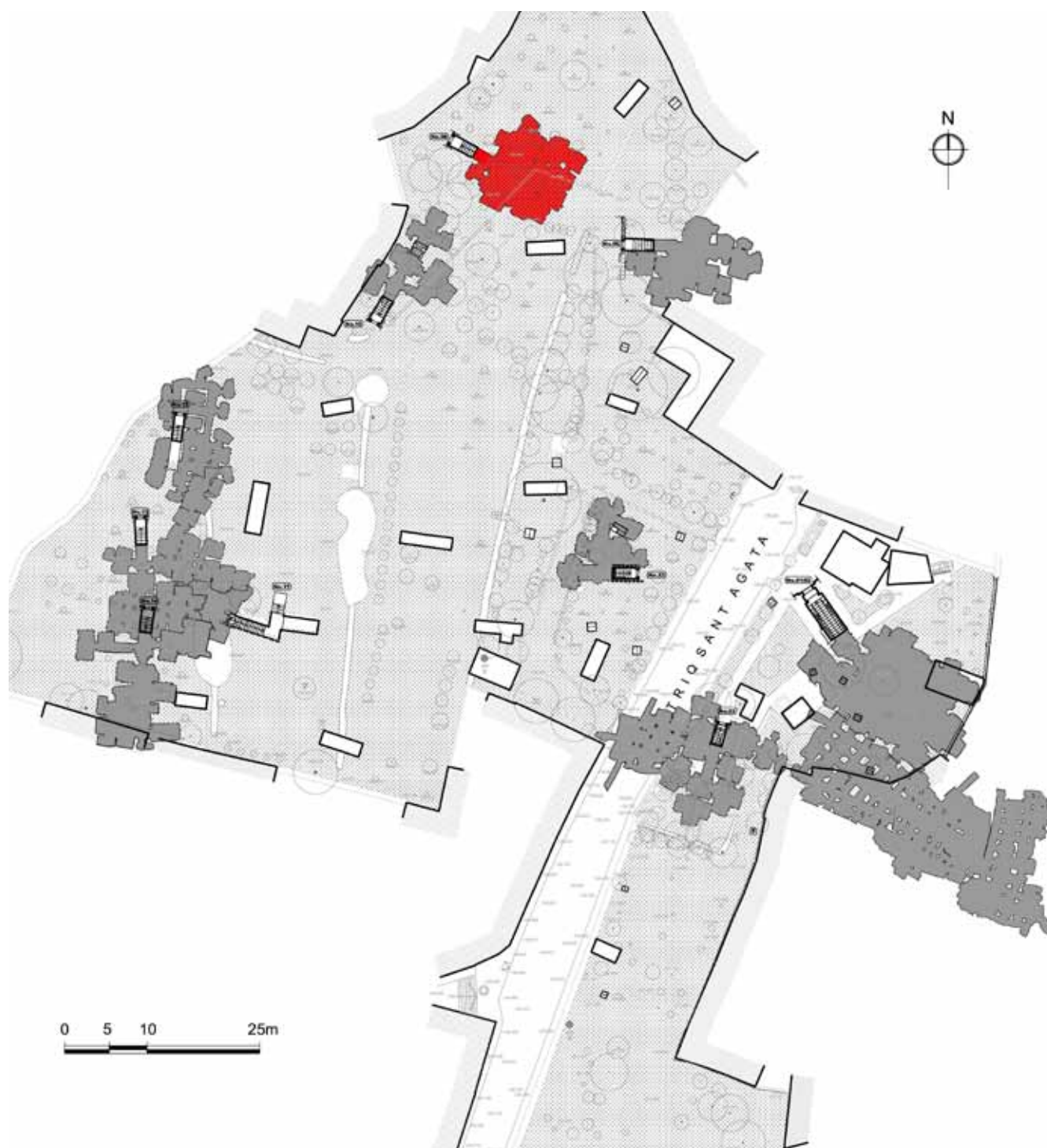
Sulle pareti sud-est e sud-ovest, forse le meno modificate, sono distribuiti 5 grandi arcosoli e 6 nicchiette per sepolture di neonati; allo stesso modo sulla parete di accesso sono presenti altri due arcosoli e una nicchietta del tutto simile alle altre.

La parte più difficilmente interpretabile e forse aggiunta in tempi successivi, è quella sul lato nord-est (D).

L'immagine confusionaria del prospetto induce ad immaginare un impianto originario rettangolare limitato allo schema a U delle sepolture a mensa contornato da stretti camminamenti per il raggiungimento degli arcosoli parietali.

La necessità di maggior spazio funerario, probabilmente, ha indotto i *fossore* ad eliminare gli arcosoli su quella parete per ricavare, in modo del tutto disordinato ed estemporaneo, un ulteriore banco con 4 sepolture, una tomba "a finestra" ed altri spazi forse solo abbozzati.

Quello che ne deriva è un'estensione non coerente con il progetto originale che, pur atipico, doveva presentare un impianto chiaro sia nell'intento che nelle forme architettoniche.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.8



CATACOMB 8



CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 15



CATACOMB 16



CATACOMB 17



CATACOMB 18



CATACOMB 19



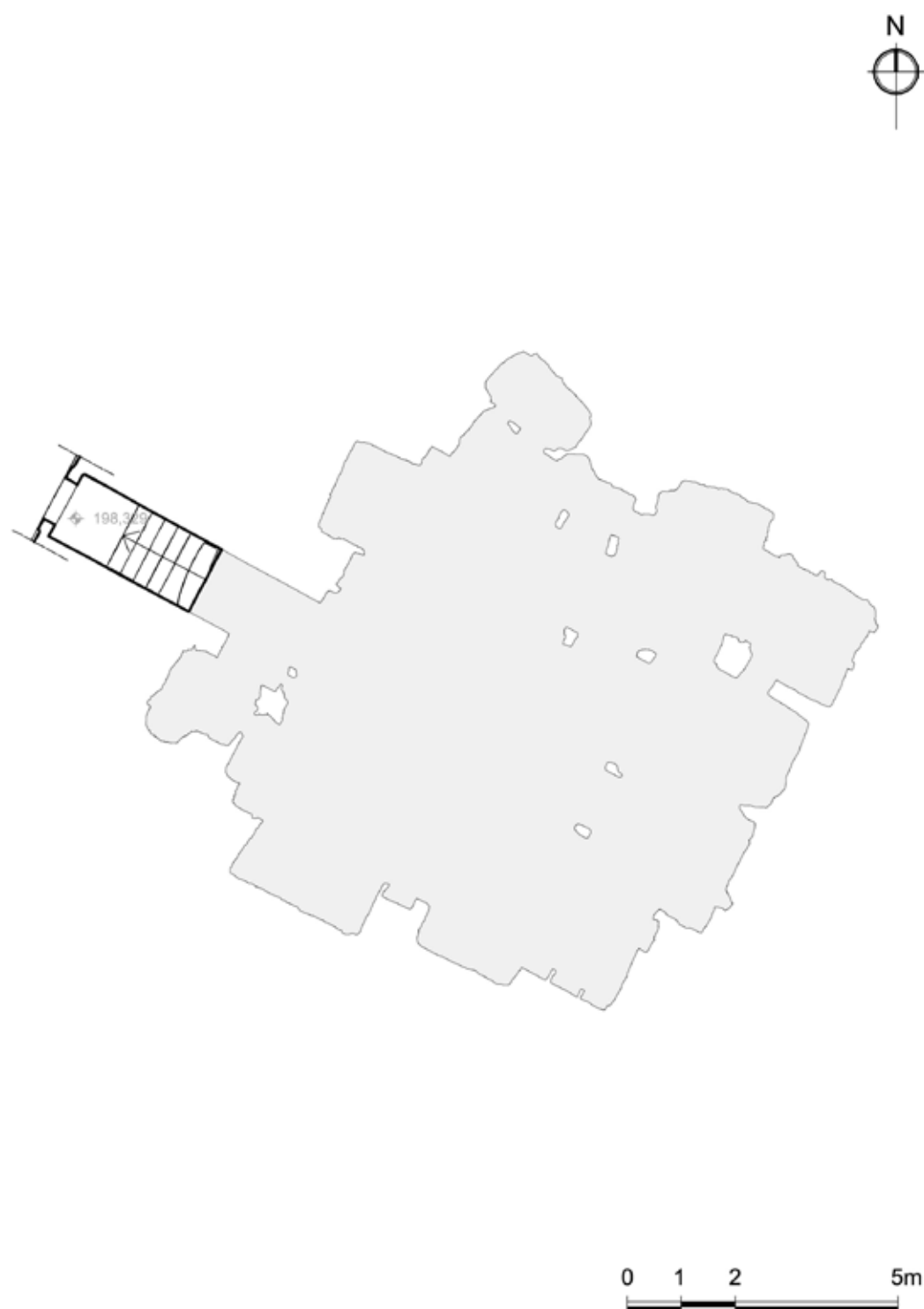
CATACOMB 20



Lateral view
Location of section plan (199,529m)



Prospectic cutaway





CATACOMB 8



CATACOMB 9



CATACOMB 10



CATACOMB 11



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 15



CATACOMB 16



CATACOMB 17



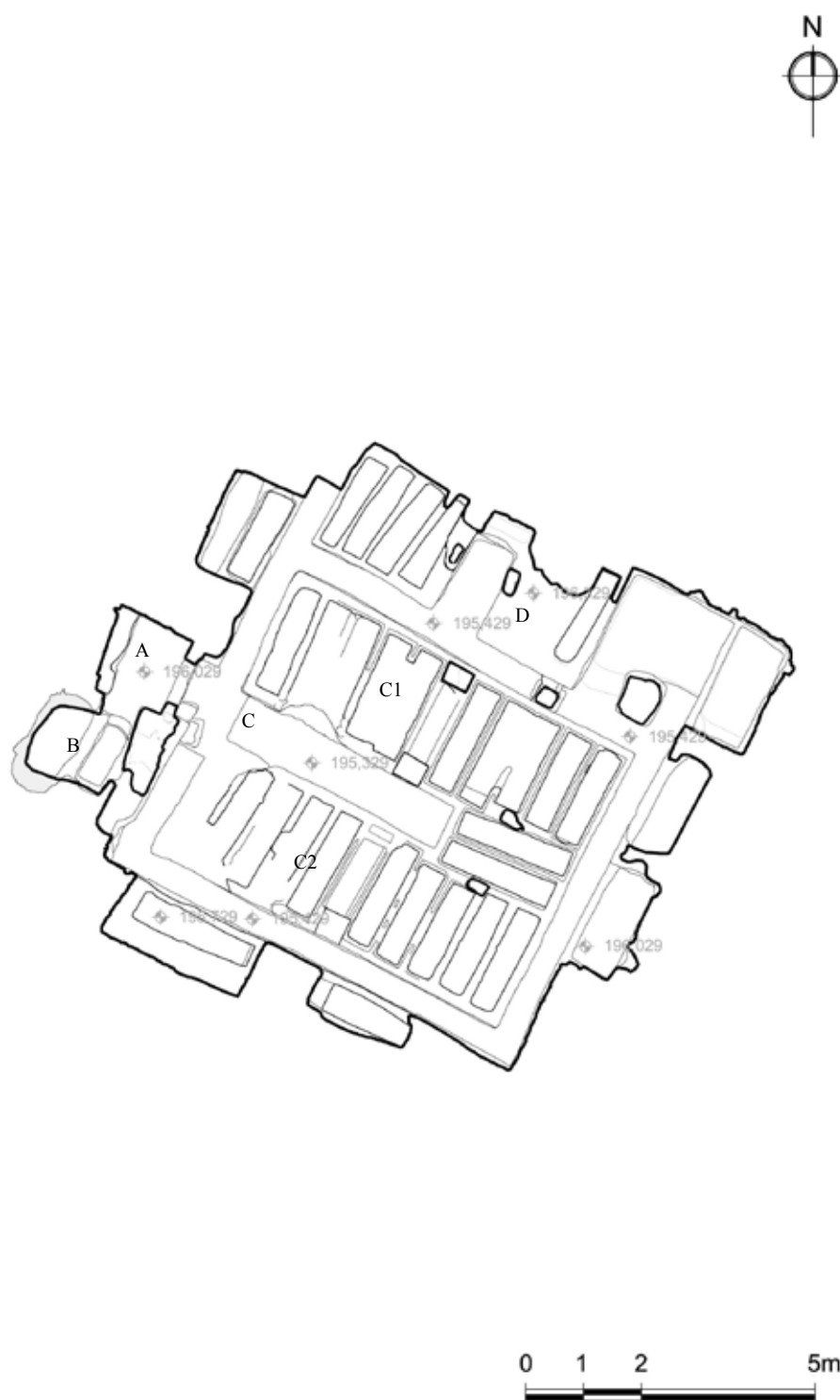
CATACOMB 18

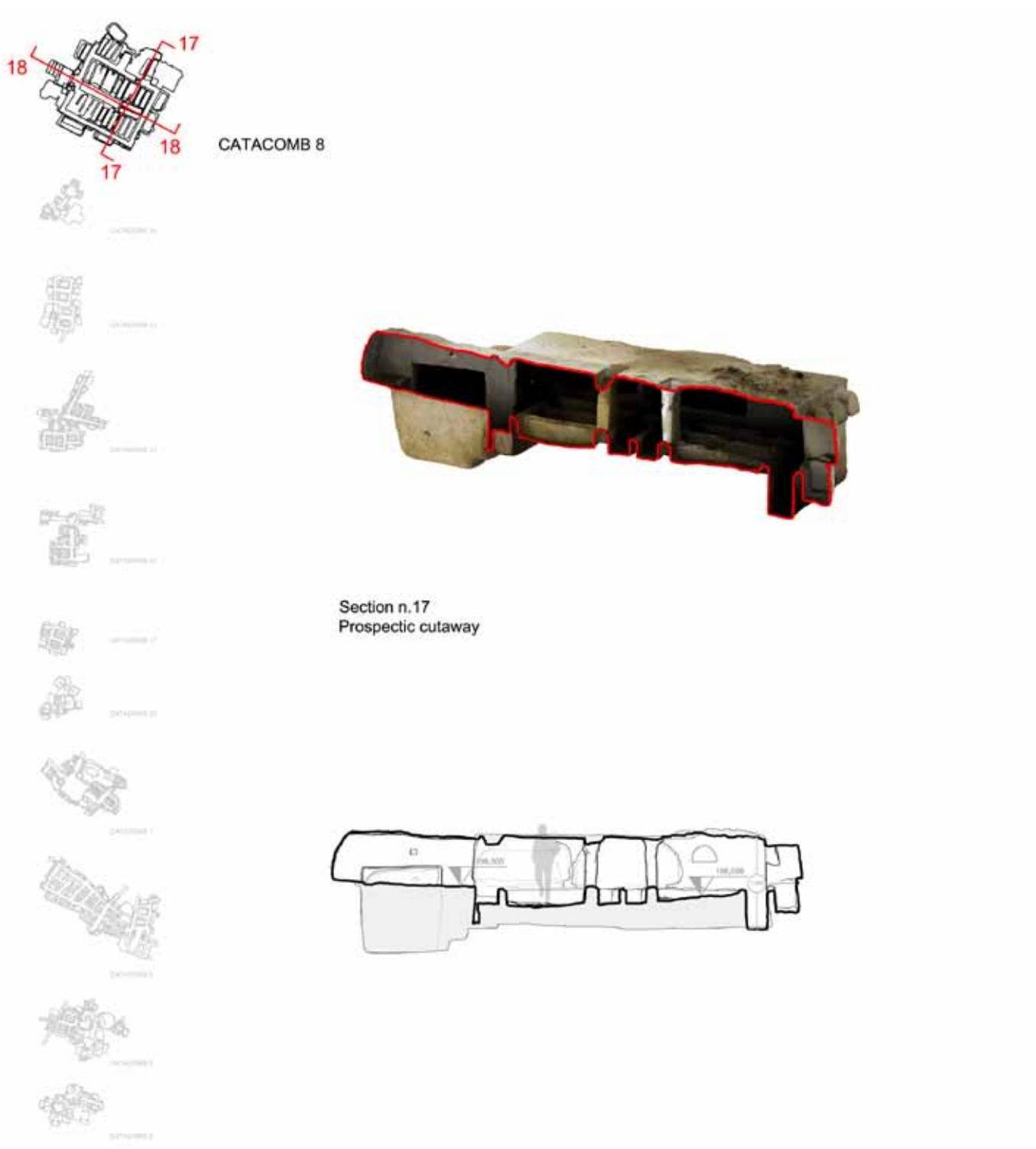


Lateral view
Location of section plan (196,329m)



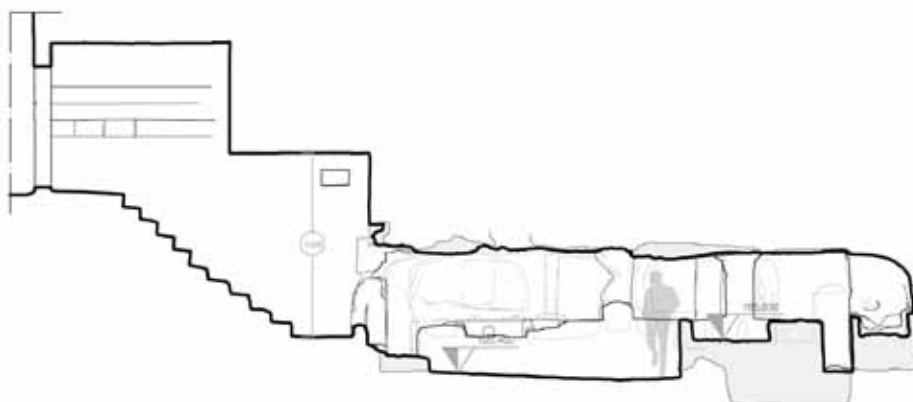
Prospective cutaway







Section n.18
Prospectic cutaway



Complesso di St. Paul Ipogeo n.10

L'ipogeo n.10 è situato nella parte nord-ovest dell'area riservata al complesso di St.Paul e non risulta in collegamento con altri ipogei.

Lo stato di conservazione dello scavo è scarso e l'immagine che se ne ha oggi è fortemente influenzata dal risultato di interventi "conservativi" attuati presumibilmente nel corso del XX secolo.

Anche in questo ipogeo è presente, nella parte sommitale della finestra di accesso all'estensione situata al livello più profondo (F), una chiara incisione raffigurante una lampada ad olio a sette bracci, la *menorah*, e per questo è classificato come ipogeo ebraico.

Rimane da sottolineare però come l'unica caratteristica ricorrente negli ipogei così classificati sia l'assenza di strutture ad *agape*, poichè la varietà di caratteristiche architettoniche e planimetriche non lascerebbe intendere una linea progettuale comune.

Quello invece che potrebbe essere ipotizzato, a fronte dell'analisi condotta sugli elaborati di rilievo, è piuttosto la natura "duplice" di questo ipogeo; la presenza di un ampio pozzo di areazione posto al di sopra dell'estensione a nord (E) potrebbe infatti indicare la presenza originaria di due piccoli ipogei separati, uno costituito appunto dal settore E e uno dalle altre parti, di pertinenza diretta dell'accesso attuale e dell'atrio di ingresso (A).

Non si spiegherebbe altrimenti la necessità di un secondo pozzo di areazione per un ipogeo di così ridotta estensione. Purtroppo però l'ipotesi non trova elementi più certi a suo sostegno, soprattutto a causa delle ampie modificazioni apportate agli spazi, in particolare nelle parti superiori dell'incavo.

Seguendo l'ipotesi suddetta il primo scavo sarebbe costituito dall'atrio centrale (A), sul quale si aprono, come di consueto, tre accessi ai settori sepolcrali veri e propri (B, C e D), uno per ogni lato escluso quello occupato dalla scala di discesa.

Il settore C, aperto sul lato sud-est dell'atrio, si riduce ad un abbozzo di estensione e non accoglie nessuna sepoltura. Sul lato opposto si apre un semplice cubicolo (B) con passaggio centrale e due arcosoli parietali, di uno singolo e uno tripartito. La terza estensione (D) è quella in asse con le scale di ingresso e vi si accede passando attraverso una finestra incorniciata da una nicchia ad arco; ancora in asse è l'apertura che conduce all'estensione E, mentre ai lati ci sono un arcosolio bipartito, verso ovest, e l'accesso all'area più profonda (F), verso est. Il cubicolo F potrebbe essere un'aggiunta postuma che, per qualche motivo, ha sostituito nell'intento progettuale dei *fossore*s, gli spazi originariamente destinati all'area C.

Scendendo di c.a 1,25m attraverso una finestra di accesso di dimensioni 90x50 cm inquadrata in una nicchia ad arco si accede ad un cubicolo molto suggestivo, che presenta caratteristiche peculiari e un inconsueto, almeno per il livello generale dell'ipogeo, stato di conservazione (questo si deve probabilmente alla porta in pietra impernata ancora conservata in sito e che ha probabilmente protetto la camera sepolcrale da saccheggi o interventi scellerati nel corso del tempo).

Si tratta di una splendida camera a pianta quadrata con tre arcosoli bipartiti sui lati liberi e due banchi risparmiati nello scavo ai lati dell'accesso che rendono il prospetto perfettamente equilibrato. Inoltre è presente una ulteriore caratteristica che rende pressochè unico questo cubicolo: le sepolture a mensa alloggiate all'interno degli arcosoli parietali conservano in tre casi su sei delle bellissime coperture a piramide realizzate con due lastre di pietra inclinate a capanna, che richiamano l'immagine della comune copertura "alla cappuccina". Si tratta di uno dei rari esempi a Malta in cui la copertura del letto sepolcrale risulta non solo conservata, ma anche diversa da quella tipica piana con lastra unica.

Il secondo scavo invece sarebbe costituito dal settore E, a sè stante e costituito semplicemente dal pozzo-atrio centrale e da tre arcosoli parietali sui lati.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.10



CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 23



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



CATACOMB 5



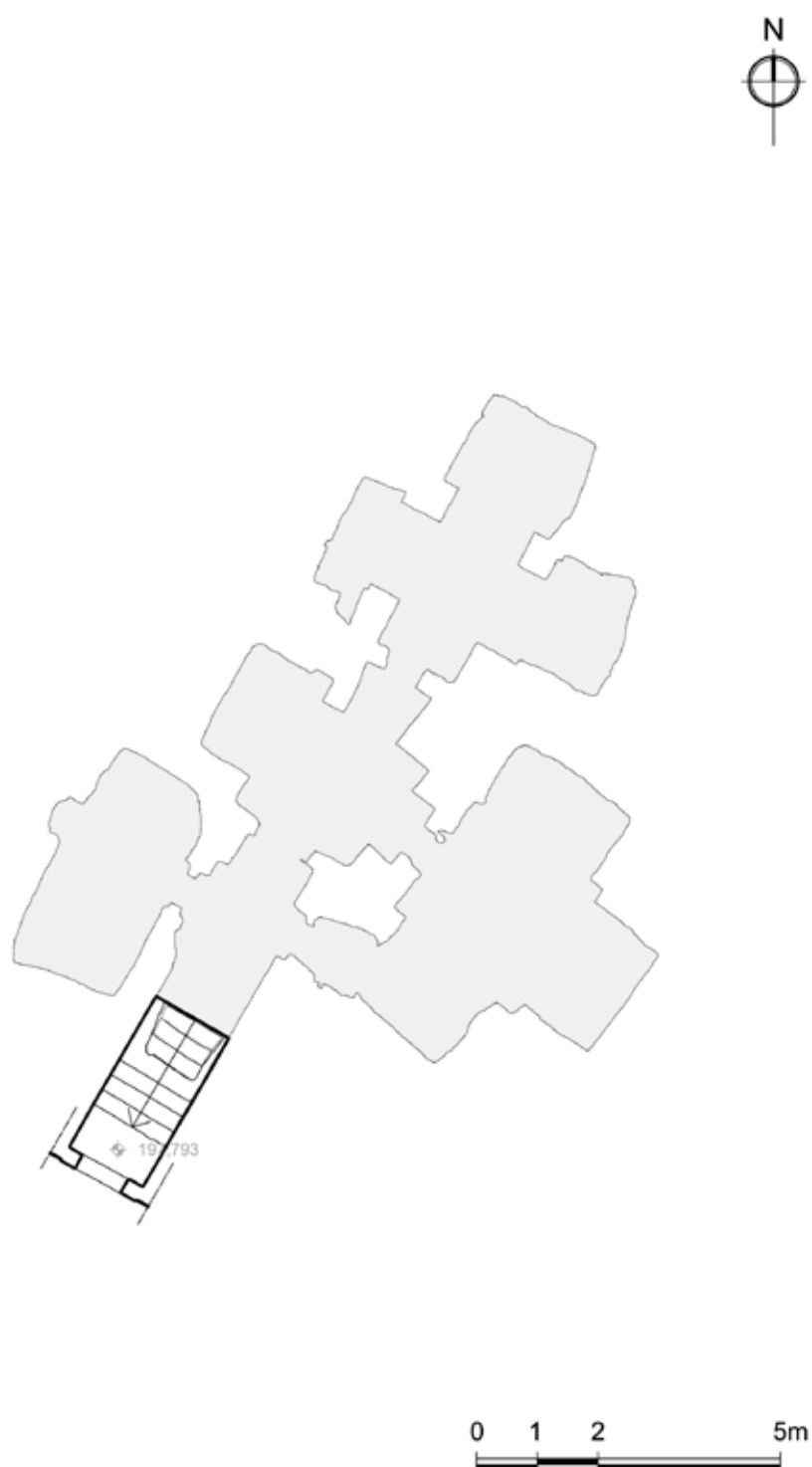
CATACOMB 6



Lateral view
Location of section plan (196,993m)



Prospectic cutaway





CATACOMB 10



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 23



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



CATACOMB 6



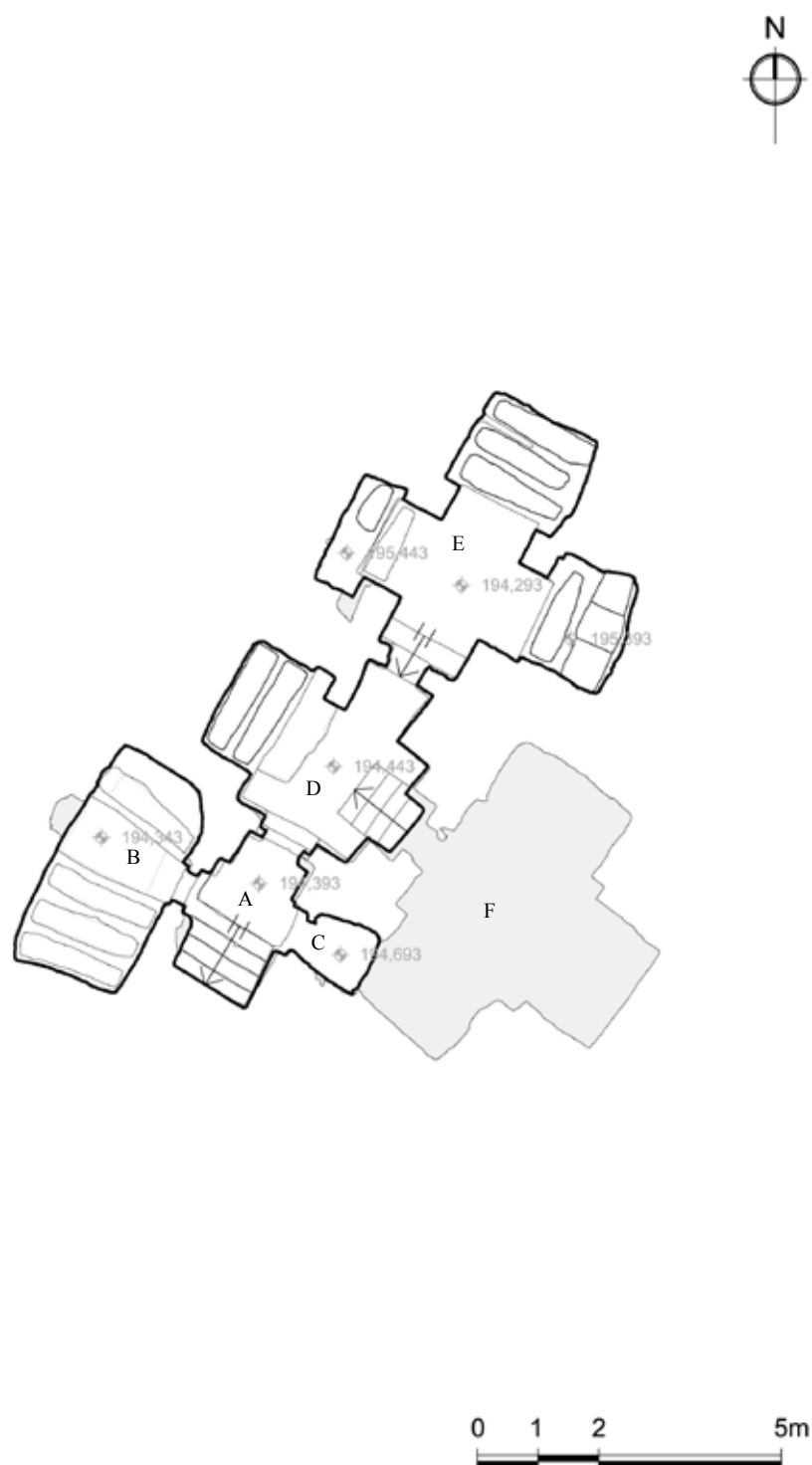
CATACOMB 8

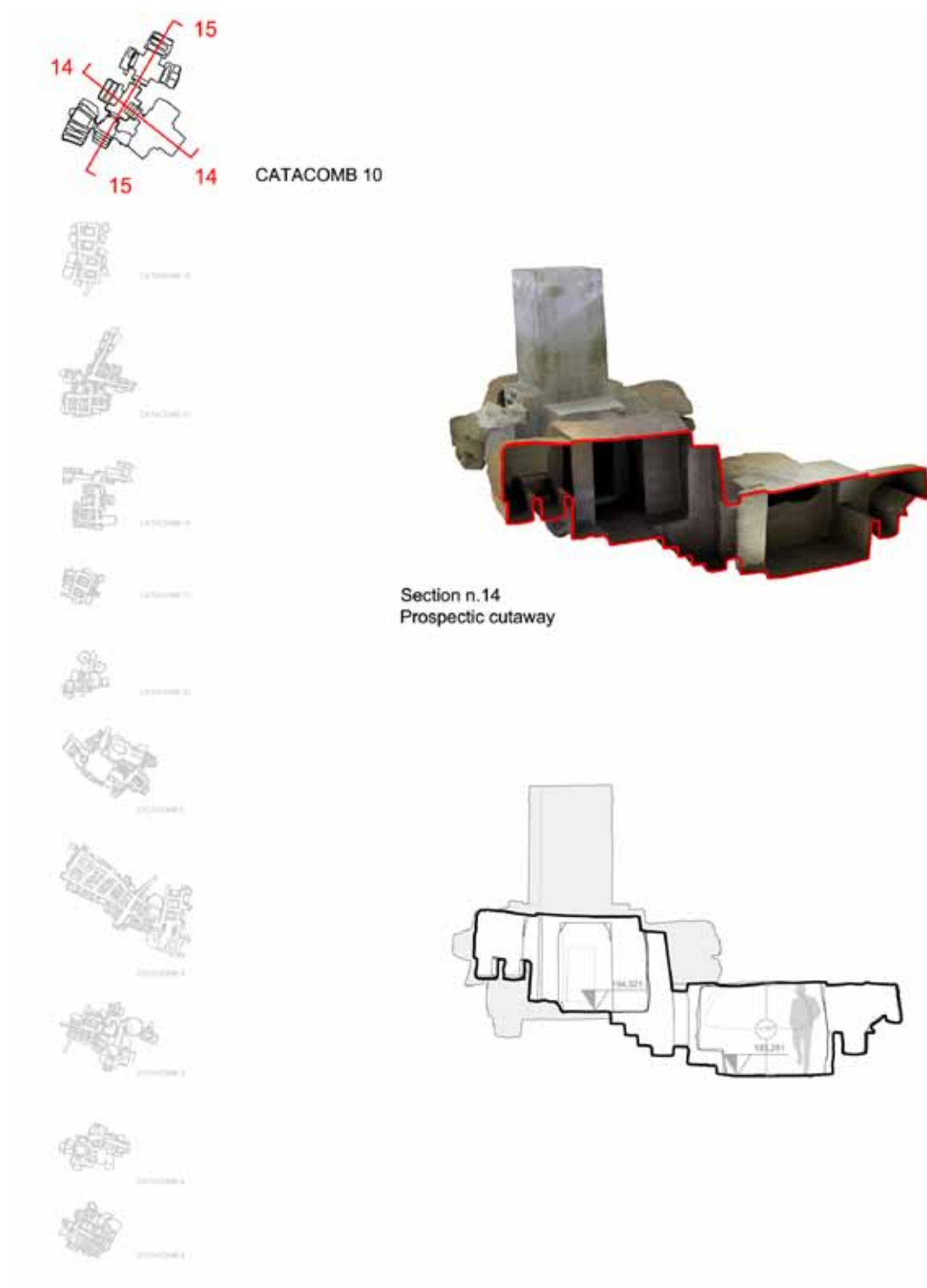


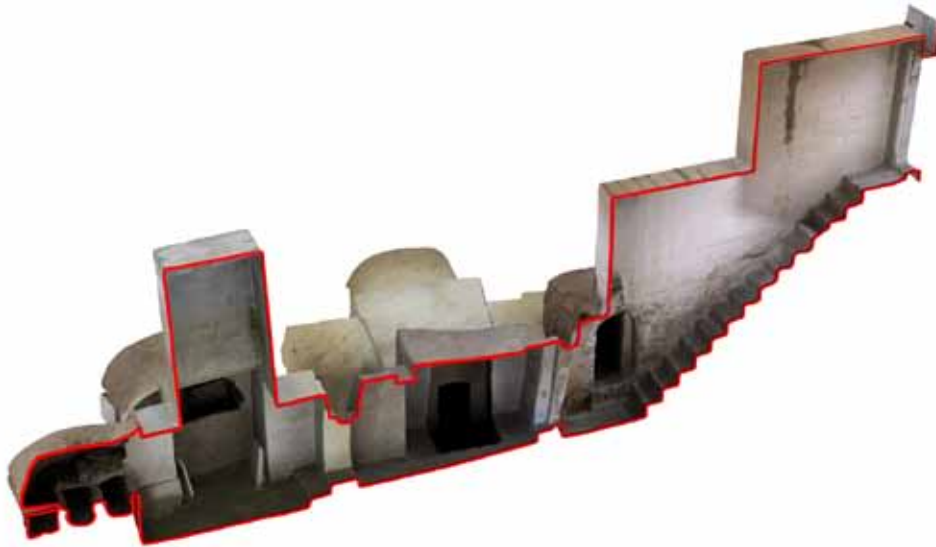
Lateral view
Location of section plan (195,543m)



Prospective cutaway







Section n. 15
Prospectic cutaway



0 1 2 5m

Complesso di St. Paul Ipogeo n.12

L'ipogeo n.12 fa parte del complesso comprendente anche i n. 13, 14 e 17a e, come questi, è classificato come ipogeo ebraico a causa della presenza di chiari riferimenti incisi nella roccia. Nella parete a sud è stato aperto un collegamento con l'ipogeo adiacente, n.13.

La disposizione planimetrica delle sepolture presenta però, in questo caso, caratteristiche del tutto peculiari, differenziandosi da tutti gli altri ipogei rilevati. In particolare la presenza di 4 grandi sepolture libere sui lati, di cui due a baldacchino classico e due invece di natura diversa, influenza l'immagine degli spazi sotterranei.

L'atrio al fondo delle scale di accesso, posto ad una profondità di c.a. 3,80m dalla soglia di ingresso, risulta cieco sulla parete in asse con lo sviluppo delle scale, mentre si apre su due ambienti distinti (B e C) sui due lati. Sulla parete di fondo dell'atrio, come anche sopra la finestra di accesso al cubicolo C, sono chiaramente incise due *menorah*. Il cubicolo C si apre sull'atrio con una piccola finestra quadrata e all'interno presenta, ai due lati dello spazio centrale in asse con la finestra, due camere sepolcrali ad arco ribassato; le due camere sono caratterizzate dalla presenza di numerosi alloggiamenti per il capo del defunto (6 in una, 7 nell'altra).

Dalla parte opposta dell'atrio si apre una prima camera sepolcrale (B), dove sono situati i due baldacchini tradizionali; sul lato nord, sfalzata rispetto a questa, si apre una seconda camera (D), evidentemente scavata in un momento successivo; un'analisi della parte superiore dell'incavo nel punto di giunzione dei due spazi non lascia molti dubbi in merito.

I due baldacchini centrali ospitano una sola sepoltura e sono collegati alle pareti laterali dello scavo attraverso archi che inquadrano i corridoi laterali.

Sulla parete est, in perfetto asse con la finestra di accesso alla camera, si apre una bella tomba "a finestra" con calotta

ad arco e pilastri laterali risparmiati nel banco roccioso; anche l'interno è finemente scavato con nicchiette laterali e due alloggiamenti per il capo.

Sulla stessa parete si apre anche un grande arcosolio parietale.

Sulla parete ovest, a fianco dell'ingresso, è presente un altro arcosolio, mentre su quella sud si aprono un'altra tomba "a finestra" e due loculi parietali per bambini.

Nell'angolo nord-est della camera, a fianco dello spazio ricavato dall'apertura della seconda camera (D), si apre un bellissima tomba "a finestra" finemente decorata: l'inquadratura esterna della finestra di accesso è infatti sormontata da una splendida nicchia absidata con decorazione incisa a conchiglia.

La seconda camera sepolcrale (D) è posta ad un livello più basso di c.a. 20 cm rispetto alla prima e il taglio dell'arco di collegamento del baldacchino con l'originale parete laterale non lascia dubbi circa l'esecuzione successiva di questo ambiente.

Anche le caratteristiche sepolture qui presenti costituiscono un *unicum* rispetto a tutti gli ambienti rilevati.

Si tratta, di fatto, di strutture assimilabili a baldacchini ma prive delle tipiche aperture ad arco; il risultato sono monoliti a pianta rettangolare risparmiati nel banco roccioso e liberi sui 4 lati con ricavata al centro una tomba "a finestra" bipartita. La caratteristica conformazione fa sì che si perda qui l'immagine di un ambiente unico donata dalle strutture a baldacchino, trasformando lo spazio in una griglia regolare di corridoi.

Le due strutture, come i baldacchini vicini, sono collegate tra loro e con le pareti laterali da archi sommitali.

Tutt'intorno, sulle pareti est e ovest della camera sono ricavate tombe "a finestra" parietali con accessi molto ridotti.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.12



CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 20



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



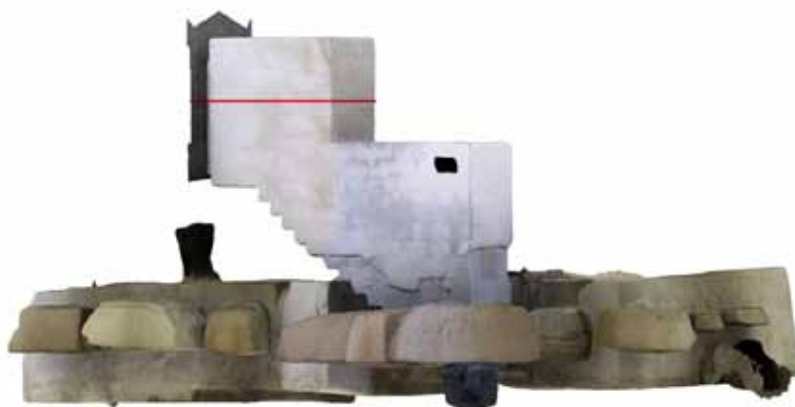
CATACOMB 6



CATACOMB 8



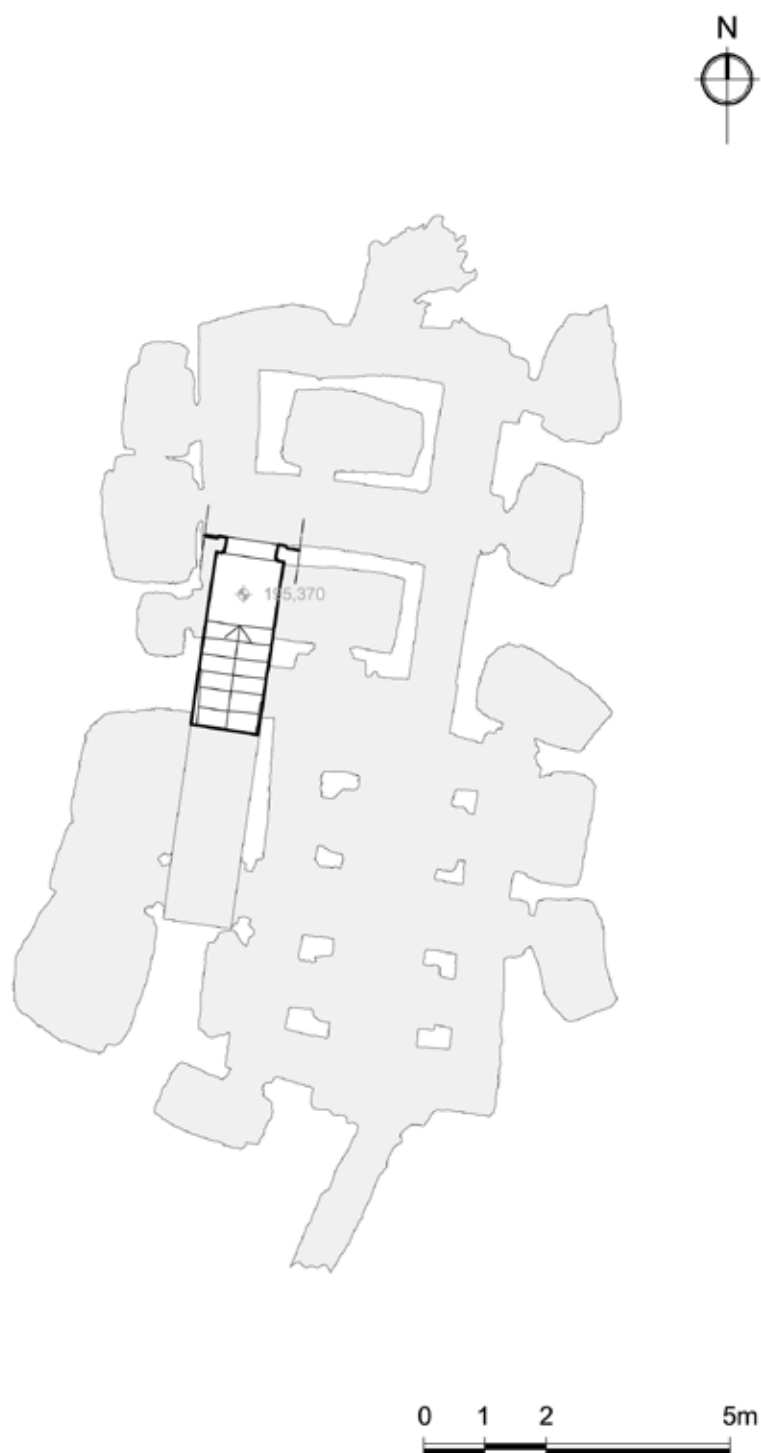
CATACOMB 10



Lateral view
Location of section plan (196,870m)



Prospective cutaway





CATACOMB 12



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 17



CATACOMB 20



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



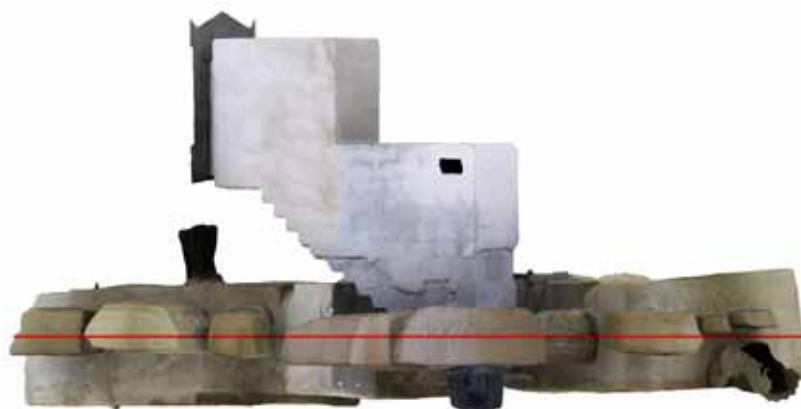
CATACOMB 6



CATACOMB 8



CATACOMB 10

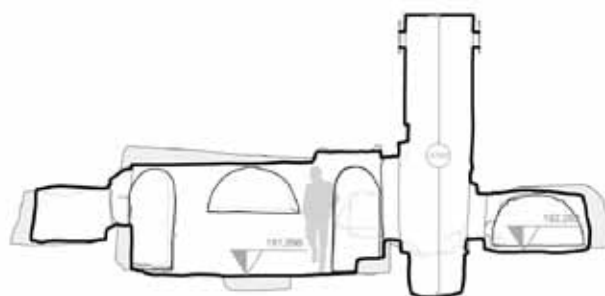
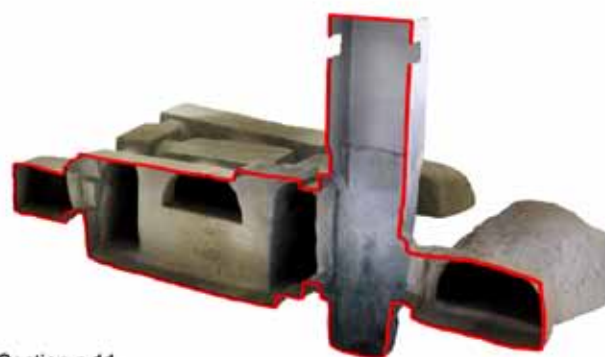
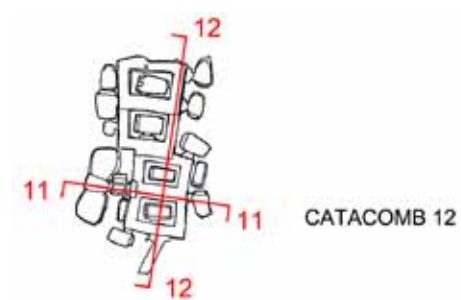


Lateral view
Location of section plan (192,890m)



Prospective cutaway







Section n.12
Prospectic cutaway



Complesso di St. Paul

Ipogeo n.13

L'ipogeo n.13 risulta incastrato tra gli scavi relativi agli ipogei n. 12, con il quale si collega a nord, il n. 17a, con il quale si collega a est, e con il n. 14, posto nelle immediate vicinanze sul lato sud ma con il quale non sono aperti varchi di connessione (le sepolture poste nella zona più a sud dell'ipogeo n. 13 risultano infatti poste al di sotto della struttura di accesso all'ipogeo n.14).

L'ipogeo è documentato come ipogeo ebraico, insieme a quelli limitrofi, con i quali costituisce un nucleo omogeneo e coevo; questo è supportato dal ritrovamento, qui come negli altri, di iscrizioni direttamente riconducibili alla fede ebraica.

Come nell'ipogeo n.14 il simbolo della *menorah* è inciso nella parte sommitale della finestra di accesso al settore in asse con le scale di ingresso all'ipogeo.

Gli spazi scavati si distribuiscono intorno ad un atrio centrale posto alla base del pozzo di accesso (A), ad una profondità di c.a. 3,15m dalla soglia di ingresso.

L'ipogeo è costituito da 3 nuclei di scavo, due disposti sulla direttrice est-ovest ai lati dell'atrio (C e D) e uno perfettamente in asse con le scale di ingresso (B-E).

Il settore E, posto in asse con l'ingresso, è quello più esteso e vi si accede passando attraverso una bella anticamera (B) a pianta pressochè quadrata con passaggio centrale e due sepolture a mensa laterali; la parete di divisione tra B ed E risulta perfettamente equilibrata con un'apertura ad arco centrale e due finestrelle rettangolari laterali. Questa anticamera caratterizza fortemente lo spazio complessivo e risulta come una particolarità rispetto agli altri ipogei rilevati.

Una volta giunti nel settore E lo spazio è dominato da due splendidi baldacchini su podio liberi sui 4 lati divisi da un passaggio centrale perfettamente in asse con l'accesso dall'anticamera adiacente. Lo spazio è completato da 5 arcosoli parietali, di cui 2 ai lati della finestra di accesso alla camera, due sul lato ovest e uno sulla parete sud, in asse con i due baldacchini.

Qui più che altrove lo spazio architettonico sembra ben progettato nelle proporzioni, negli allineamenti, negli scorci prospettici; per questo sembra fuori di dubbio l'ipotesi che la camera sepolcrale originale terminasse qui, forse con 2 ulteriori arcosoli parietali sulla parete est.

Uno scavo posteriore ha probabilmente ampliato la camera ricavando proprio sul lato est un terzo baldacchino e 4 nuovi arcosoli parietali, due dei quali mettono in collegamento con gli spazi dell'adiacente ipogeo n.17a.

L'ipotesi dell'ampliamento sembrerebbe confermata dalle caratteristiche del terzo baldacchino, decisamente meno pregevole, privo di podio e con tre posti invece che con 2, come hanno gli altri.

Tornando all'atrio centrale (A), una finestra d'accesso sul lato ovest conduce all'estensione C, costituita da uno piccolo spazio rettangolare con una tomba "a finestra" sul fondo e due arcosoli laterali.

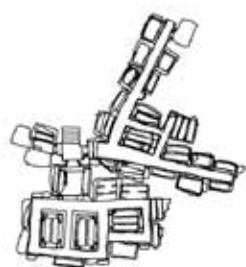
Sul lato opposto dell'atrio invece si apre l'estensione D, posta ad un livello c.a. 35 cm più basso, e decisamente più estesa. Anche in questo caso il settore, probabilmente costituito in origine da una sola camera sepolcrale, è stato ampliato da interventi successivi, seguendo chiaramente due direttrici di scavo nelle direzioni degli ipogei n. 17a e 12, con i quali oggi è collegato.

Entrando nella camera infatti un baldacchino libero sui lati separa due corridoi, sulle pareti dei quali sono ricavati in serie sepolture in arcosolio o "a finestra"; lo spazio assume qui connotati più riferibili al modello catacombale, con un manifesto ordine funzionale e un razionale uso dello spazio non riscontrabile facilmente altrove qui a Malta.

Il baldacchino e il penultimo arcosolio sulla parete est nel corridoio conducente verso l'ipogeo n.12 sono decorati, nuovamente, con graffiti e con incisioni direttamente riferibili alla cultura ebraica.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.13



CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 15



CATACOMB 16



CATACOMB 17



CATACOMB 18



CATACOMB 19



CATACOMB 20



CATACOMB 21



CATACOMB 22

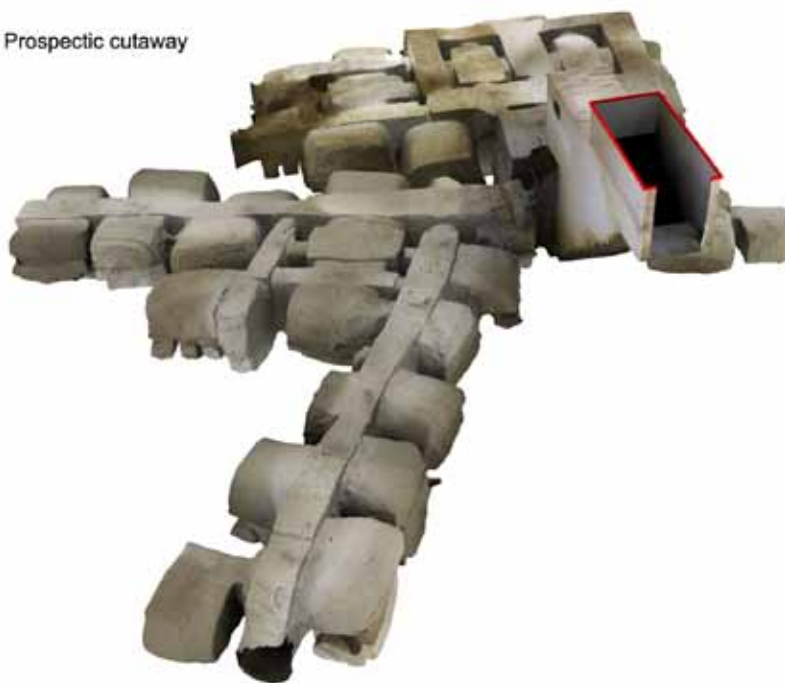


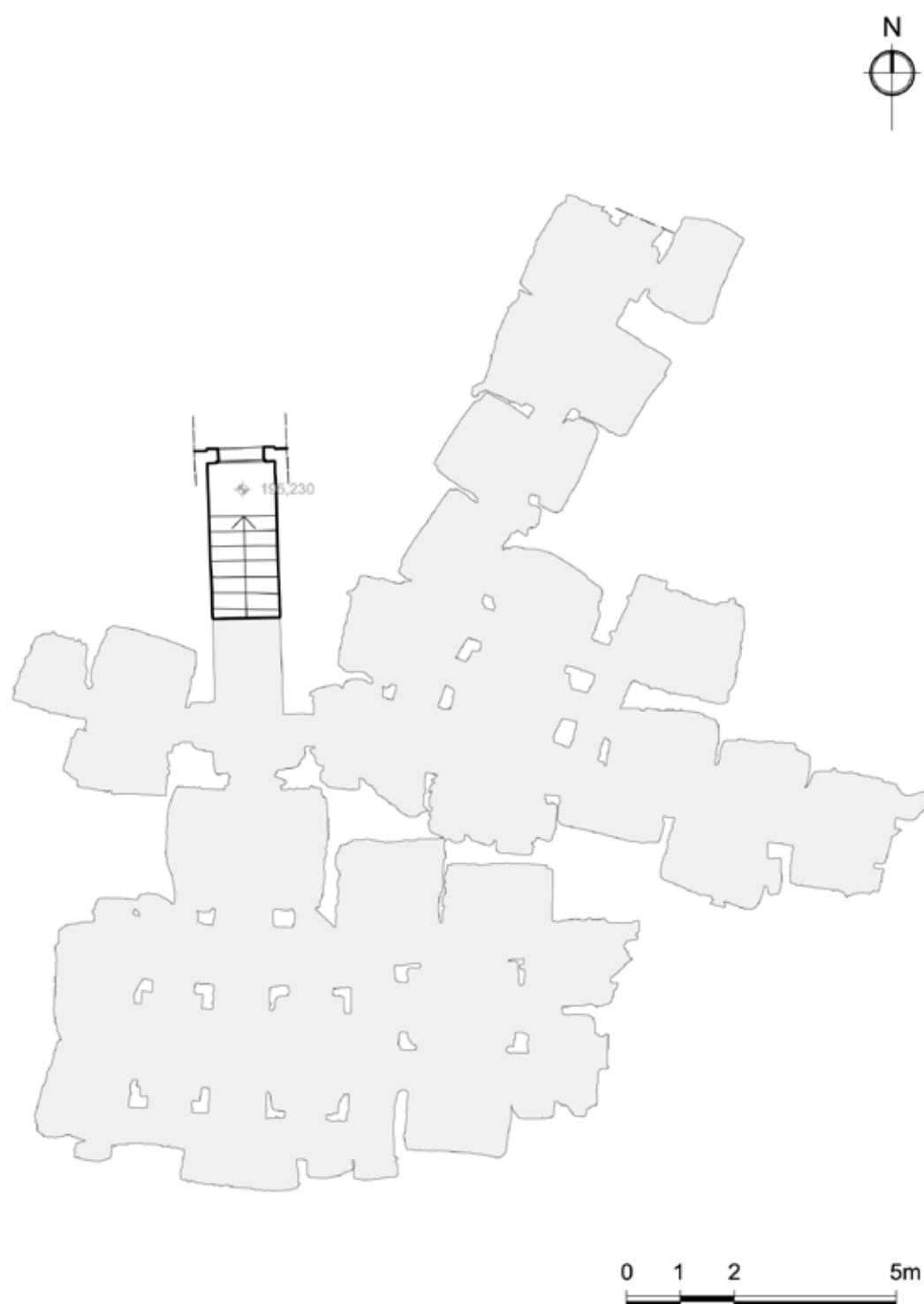
CATACOMB 23



Lateral view
Location of section plan (196,675m)

Prospectic cutaway







CATACOMB 13



CATACOMB 14



CATACOMB 15



CATACOMB 16



CATACOMB 17



CATACOMB 18



CATACOMB 19



CATACOMB 20



CATACOMB 21



CATACOMB 22

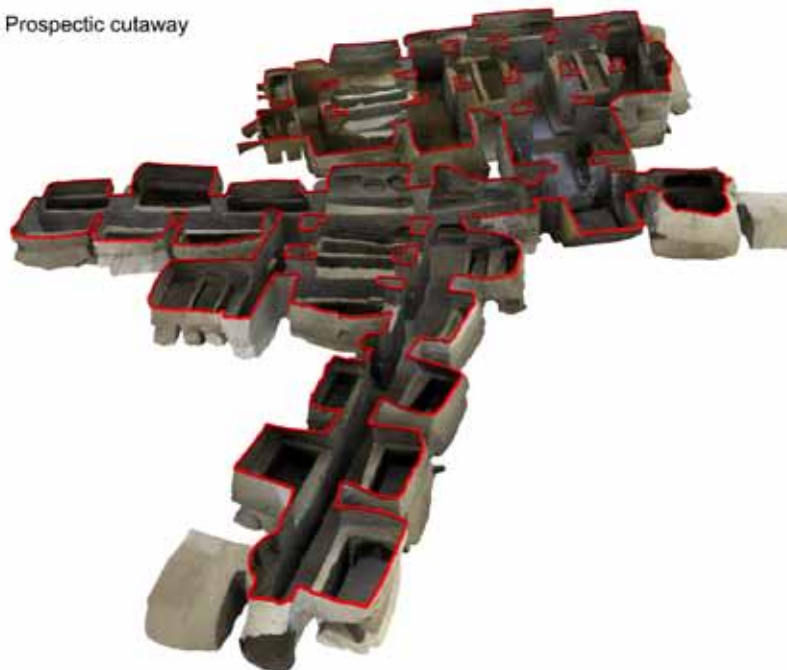


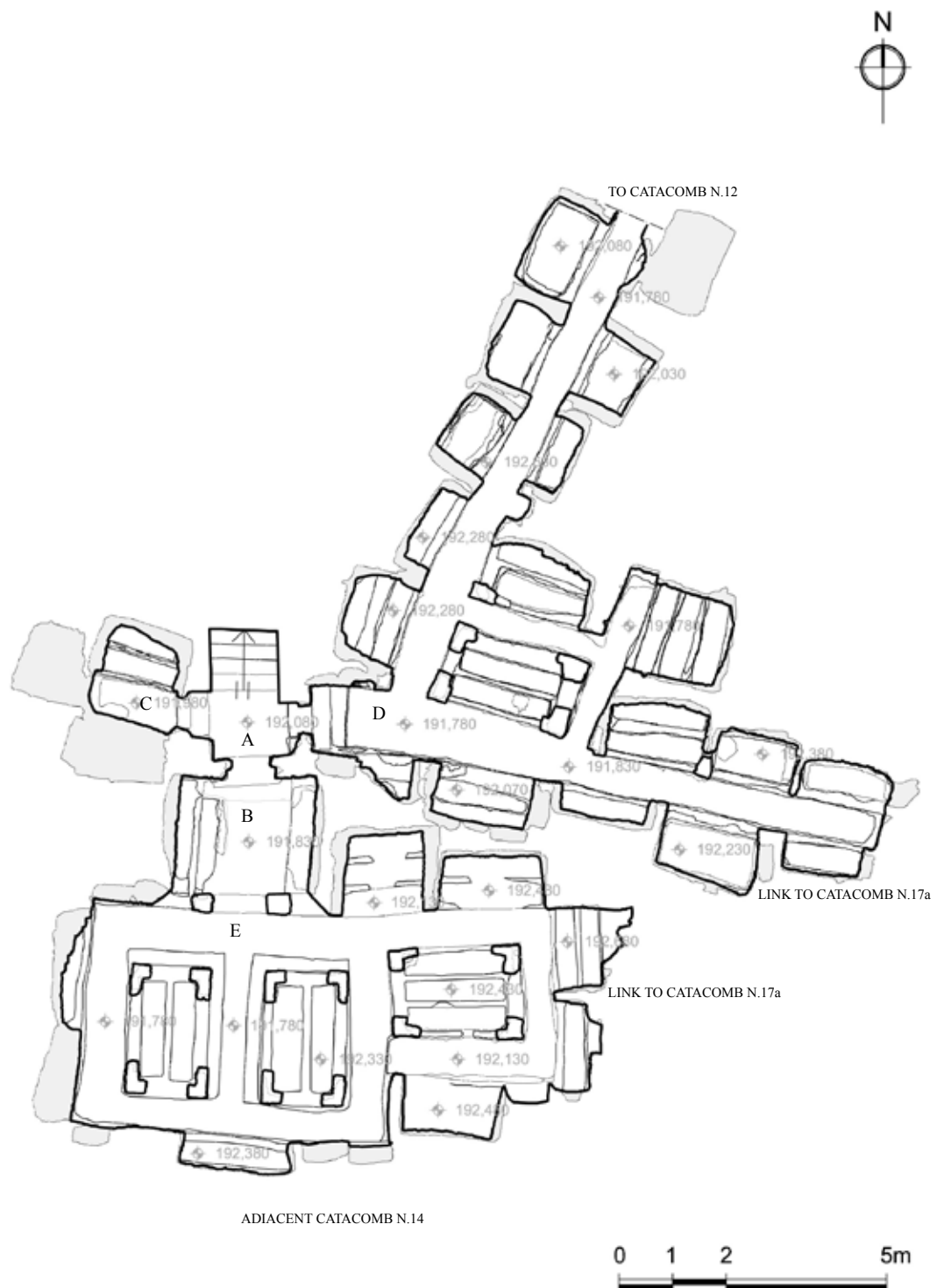
CATACOMB 23

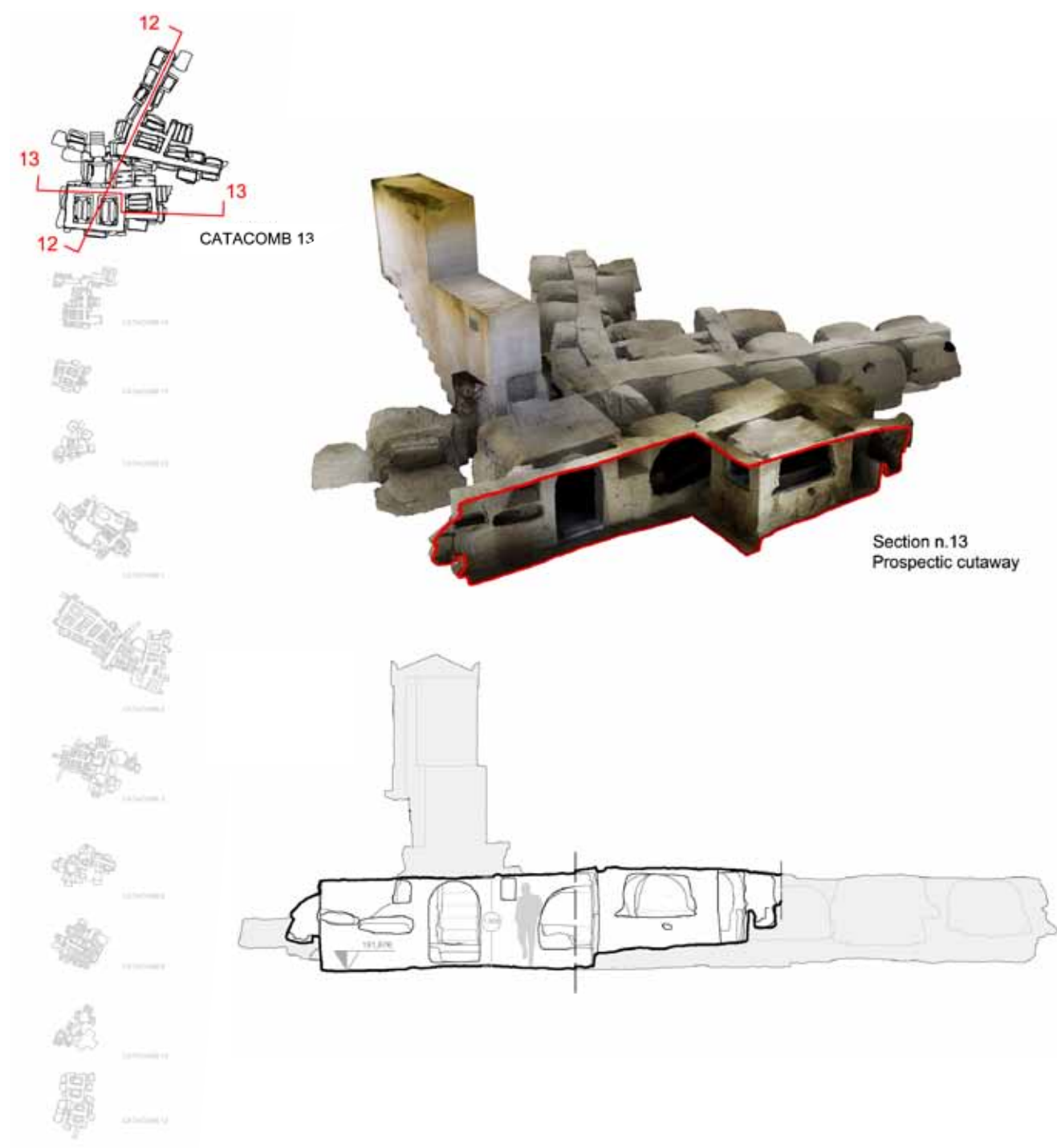


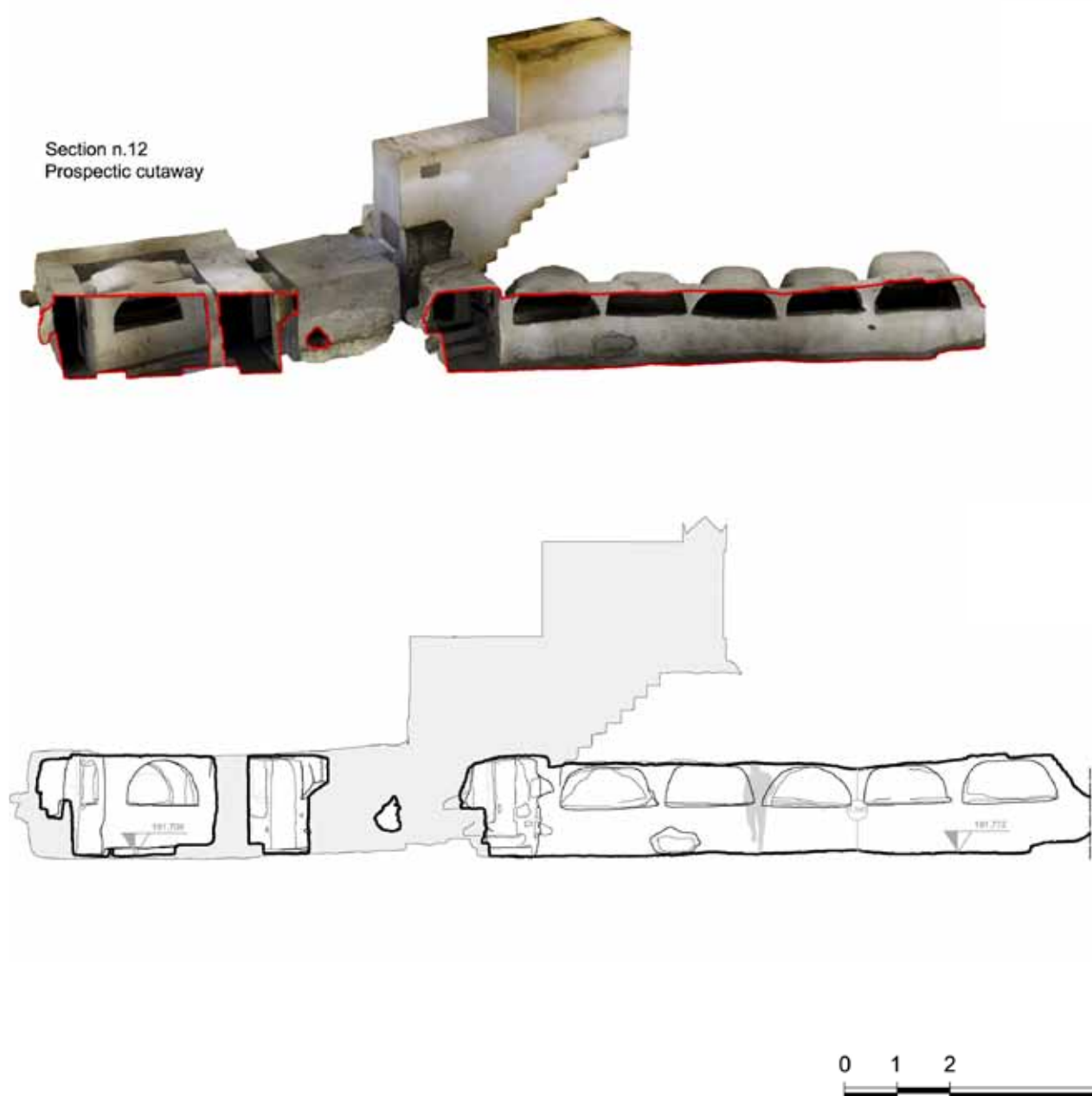
Lateral view
Location of section plan (193,180m)

Prospectic cutaway









Complesso di St. Paul

Ipogeo n.14

L'ipogeo n.14 è documentato dal Buhagiar, ma anche dagli autori precedenti, come uno dei più interessanti tra quelli indicati come "Jewish ipogea", cioè ipogei ebraici.

In questo, come negli ipogei adiacenti n. 12, 13 e 17a l'indicazione trae origine dalla constatazione dell'assenza di strutture ad *agape* di derivazione cristiano-romana; qui più che altrove però, ad avvalorare questa tesi è la presenza di simboli ed iscrizioni che lasciano chiaramente intendere quantomeno un continuato utilizzo del cimitero da parte di comunità di fede ebraica (il che resta ben diverso dall'affermare che questi ipogei siano stati scavati da tali comunità).

Gli spazi scavati si distribuiscono intorno ad un atrio centrale posto alla base del pozzo di accesso (A), ad una profondità di c.a. 2,85m dalla soglia di ingresso.

L'ipogeo è costituito da 3 nuclei di scavo, due disposti sulla direttrice est-ovest ai lati dell'atrio (B e C) e uno perfettamente in asse con le scale di ingresso (D).

L'estensione B è la meno articolata e sicuramente risalente ad una fase successiva rispetto al nucleo originale: a dimostrarlo è il piccolo loculo parietale tagliato dalla finestra di accesso alla zona B situato sulla parete ovest dell'atrio. Quest'area è caratterizzata da un breve corridoio che conduce, passando attraverso un accesso con sommità ad arco, ad un cubicolo con due arcosoli specchiati sulle pareti laterali, ognuno dei quali accoglie due sepolture singole. Prima dell'accesso al cubicolo un terzo arcosolio si apre sulla parete nord del corridoio e entra in comunicazione con quello adiacente attraverso l'apertura in alto di una finestrella voltata.

Sul lato opposto dell'atrio si apre l'area C, probabilmente anch'essa postuma. L'accesso con finestra rettangolare in nicchia abbozzata ad arco conduce ad uno spazio fortemente modificato nel corso del tempo; quello che sembra essere uno spazio aperto che presenta sulla destra un arcosolio parietale con due sepolture singole e sulla sinistra un'ampia mensa rialzata è piuttosto il risultato, a giudicare dalle tracce sull'incavo superiore dello scavo, della demolizione dell'arcosolio o del baldacchino che dovevano occupare la parte sinistra del vano di accesso.

Questo è testimoniato anche, proseguendo, dall'apertura ad arco che conduce agli spazi adiacenti, che presenta forti modificazioni sulla parte sommitale.

L'area presenta quindi un baldacchino singolo, libero su tre lati, ed alcuni piccoli loculi parietali. Il fatto che questa estensione sia postuma potrebbe essere confermato dalla presenza di direttrici di sviluppo abbozzate ai lati del baldacchino, una delle quali conduce al collegamento con l'ipogeo n.17a.

Tornando all'atrio, di fronte alle scale di ingresso un doppio portale con sommità arcuata incornicia la finestra rettangolare di passaggio verso l'area D, la più estesa e la più importante dell'intero ipogeo. Sulla sommità del portale, ben in vista al visitatore che accede al cimitero, un'incisione che raffigura una *menorah*, la lampada ad olio a sette bracci che nell'antichità veniva accesa all'interno del Tempio di Gerusalemme e che rappresenta il simbolo della fede ebraica.

Dalla finestra si accede ad un ampio corridoio, sul quale si aprono 4 grandi arcosoli - 2 per lato - che ospitano ciascuno 4 sepolture singole, ad eccezione del primo sulla parete est che è rimasto solo abbozzato; una grande apertura ad arco, parzialmente danneggiata e affiancata da una finestrella anch'essa ad arco, chiude il corridoio, immettendo nella camera sepolcrale principale. Lo scorcio dall'arco di accesso rivela il progetto spaziale originario e attuato solo in parte: una grande camera con due baldacchini su podio posti ortogonalmente rispetto al corridoio di accesso e circondati da una serie di arcosoli parietali.

Il progetto di scavo è stato modificato, per ragioni ignote, all'inizio del secondo baldacchino, che appare solo dal podio, identico a quello adiacente, e dall'abbozzo della prima apertura; al suo posto, in posizione leggermente più defilata una camera squadrata di epoca certamente successiva. Se gli arcosoli parietali per coppia non presentano particolari caratteristiche il baldacchino risulta diverso dagli altri esempi; è ricavato su un podio alto c.a. 20 cm, sul quale sono ricavati strette fosse che, forse, avevano funzione di ossari e che potrebbero essere anch'esi riconducibili al rito ebraico.



Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.14



CATACOMB 14



CATACOMB 01



CATACOMB 02



CATACOMB 03



CATACOMB 04



CATACOMB 05



CATACOMB 06



CATACOMB 07



CATACOMB 08



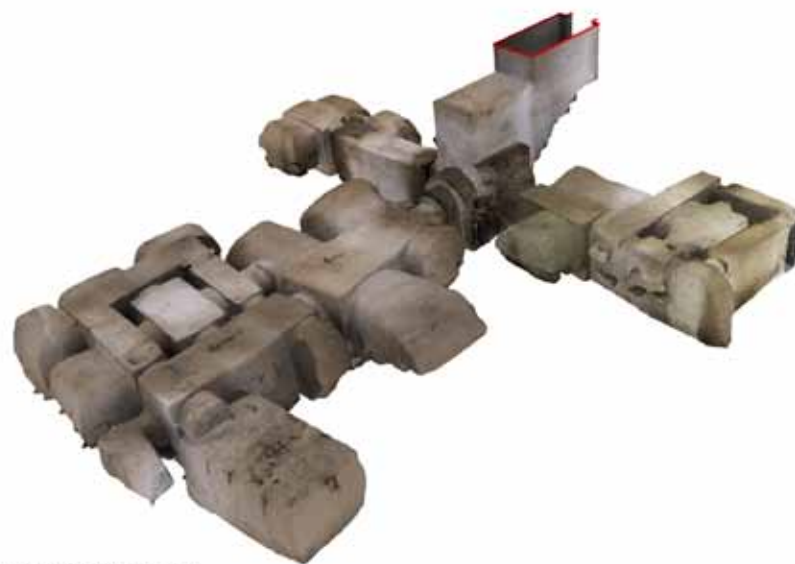
CATACOMB 09



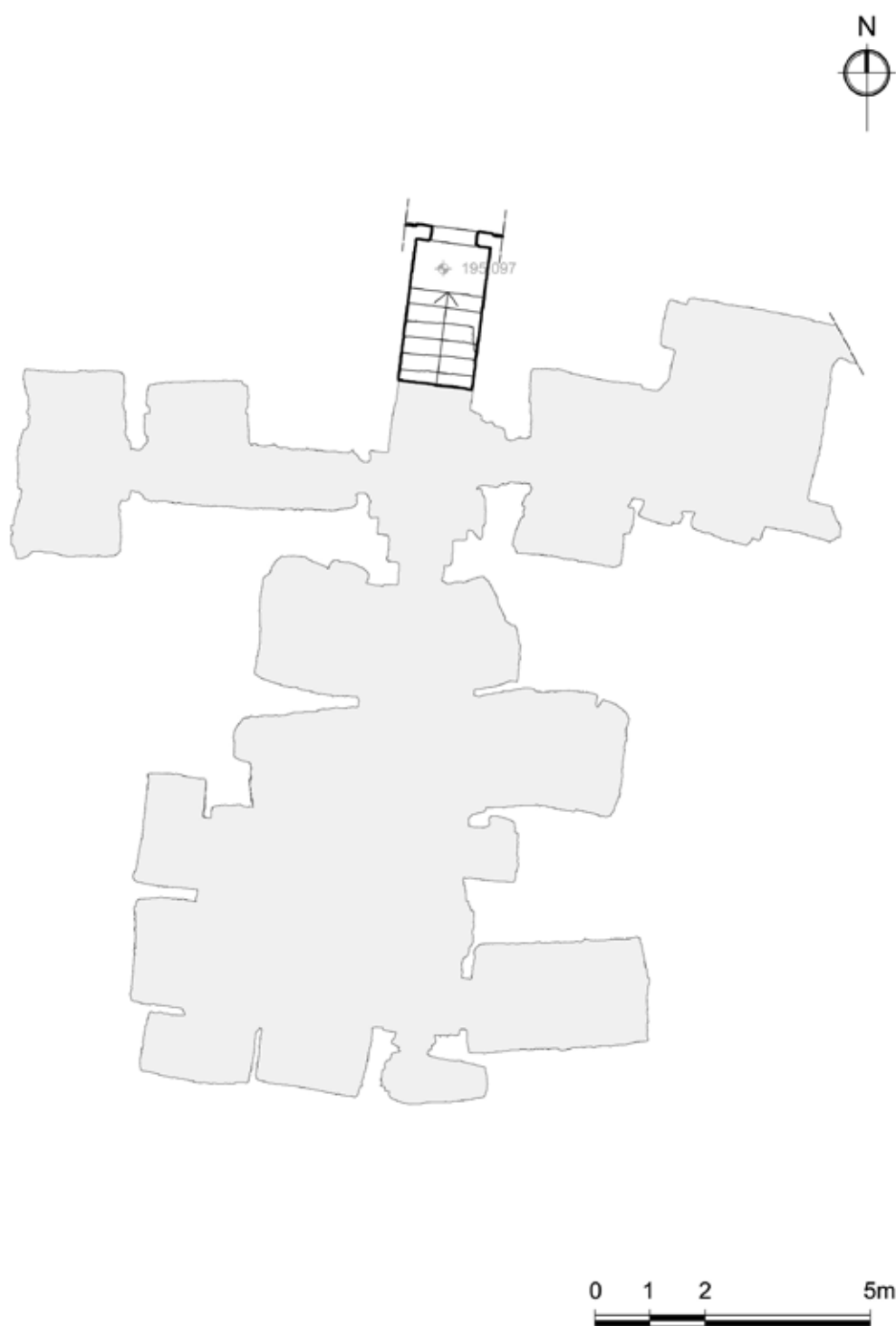
CATACOMB 10



Lateral view
Location of section plan (196,697m)



Prospective cutaway





CATACOMB 14



CATACOMB 1



CATACOMB 2



CATACOMB 3



CATACOMB 4



CATACOMB 5



CATACOMB 6



CATACOMB 7



CATACOMB 8



CATACOMB 9



CATACOMB 10



CATACOMB 11



CATACOMB 12



CATACOMB 13



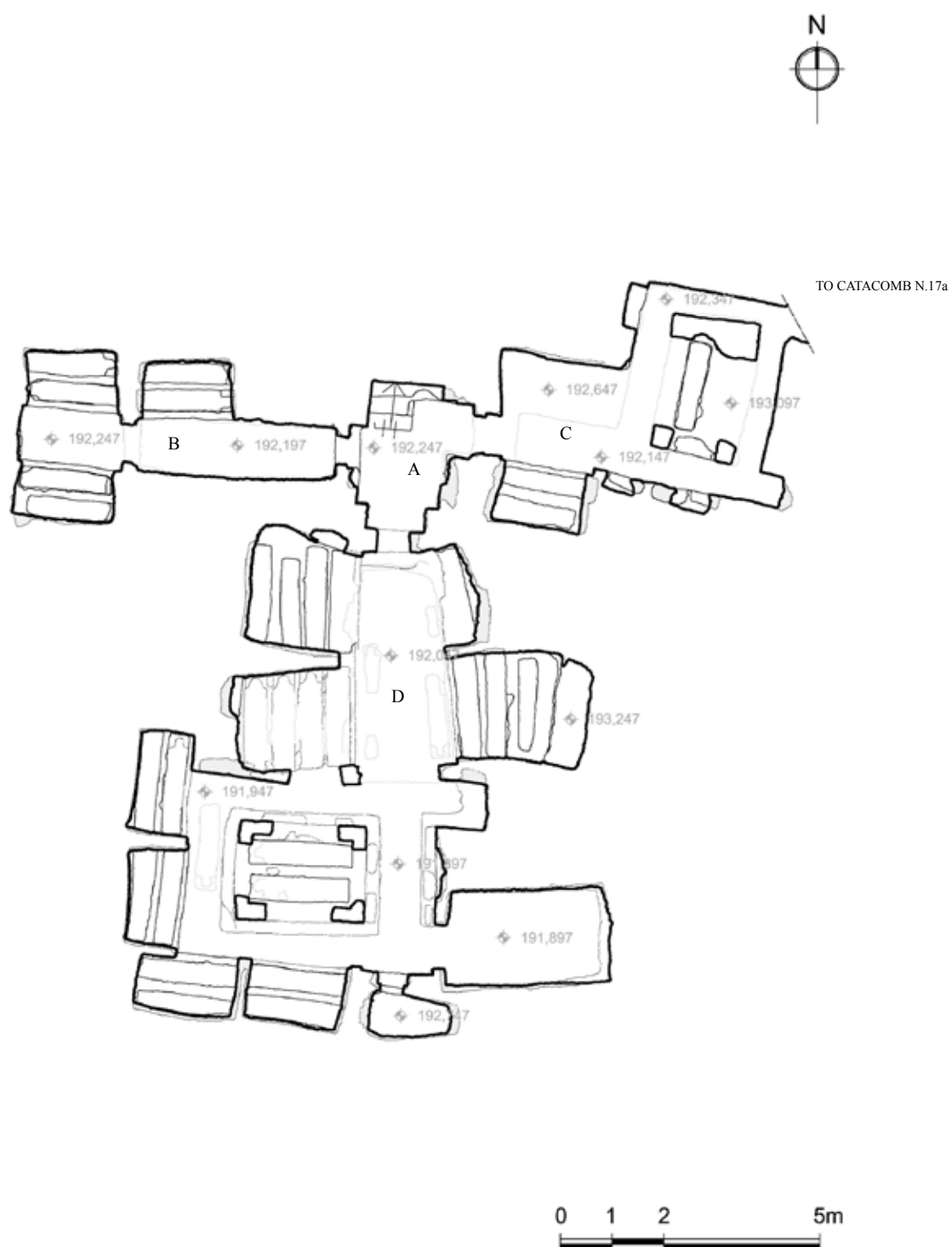
CATACOMB 15

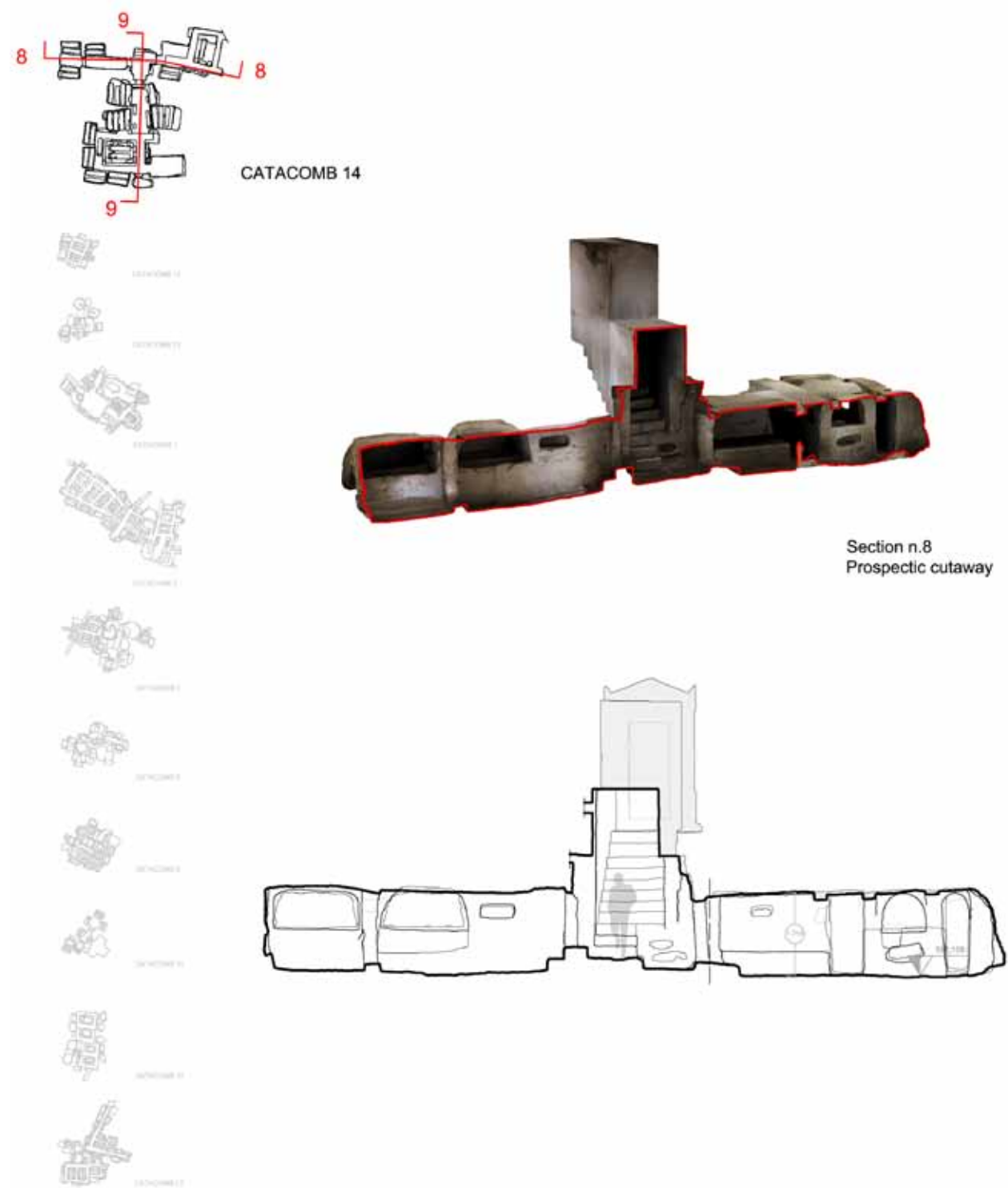


Lateral view
Location of section plan (193.297m)



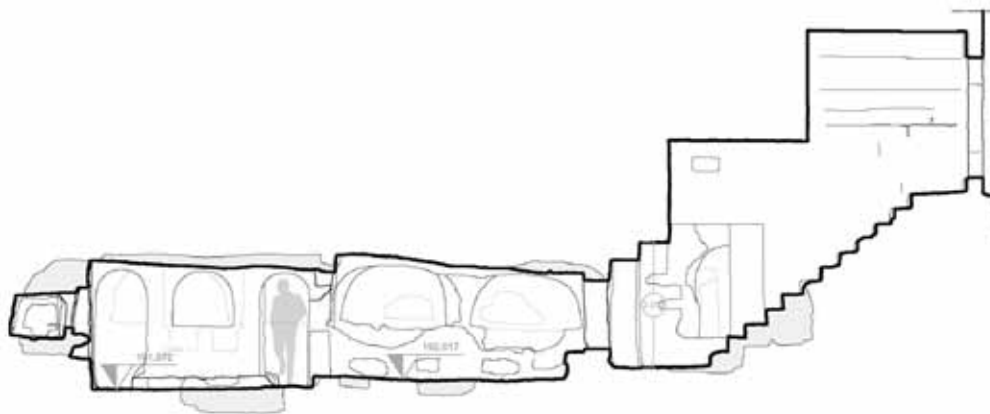
Prospective cutaway







Section n.9
Prospectic cutaway



0 1 2 5m

Complesso di St. Paul

Ipogeo n.17a

L'ingresso moderno all'ipogeo n.17 risulta in comune a due ipogei distinti, chiamati già dal Buhagiar 17a e 17b; per questo motivo l'ingresso risulta orientato a 90° rispetto alle rampe di accesso sia dell'uno che dell'altro.

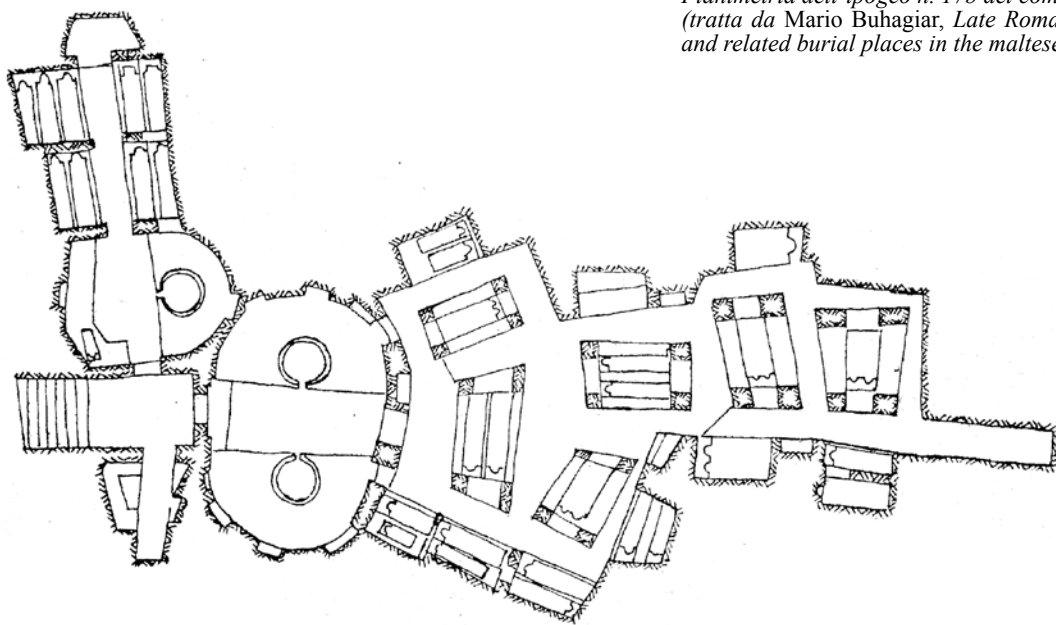
Solo il n. 17a è stato rilevato in questa sede ma da un confronto speditivo con i rilievi storici del n.17b - di cui riporto in calce una planimetria - non vi è alcun dubbio della distinzione originale dei due nuclei, non solo perchè l'unico collegamento è costituito dall'accesso postumo, ma anche per quello che testimonia la presenza di strutture ad *agape*: se nell'ipogeo 17a non vi è alcuna struttura di questo tipo, nell'altro se ne contano addirittura 3.

Questo potrebbe far pensare ad uno scavo avvenuto in epoche diverse o, come hanno già ipotizzato altri autori tra i quali Erick Becker¹³, ad uno scavo effettuato da parte di comunità di fede diversa, che avrebbero eliminato dall'impianto sotterraneo tipico dell'isola il solo elemento di derivazione cristiano-romana dell'*agape*. In particolare alcune caratteristiche rintracciate negli scavi vicini farebbero pensare ad una comunità di fede ebraica.

Pur sottolineando come anche l'elemento a baldacchino non sia solitamente presente negli ipogei funerari di origine ebraica¹⁴ - eppure solo nell'ipogeo 17a ve ne sono ben 3 - è da ricordare come le caratteristiche di questo scavo si ripetano anche negli ipogei n. 12, 13, 14, posti nelle immediate vicinanze e in collegamento diretto o indiretto. Non vi è dubbio quindi che i quattro ipogei appartengano allo stesso periodo o comunque siano stati realizzati seguendo il medesimo progetto spaziale.

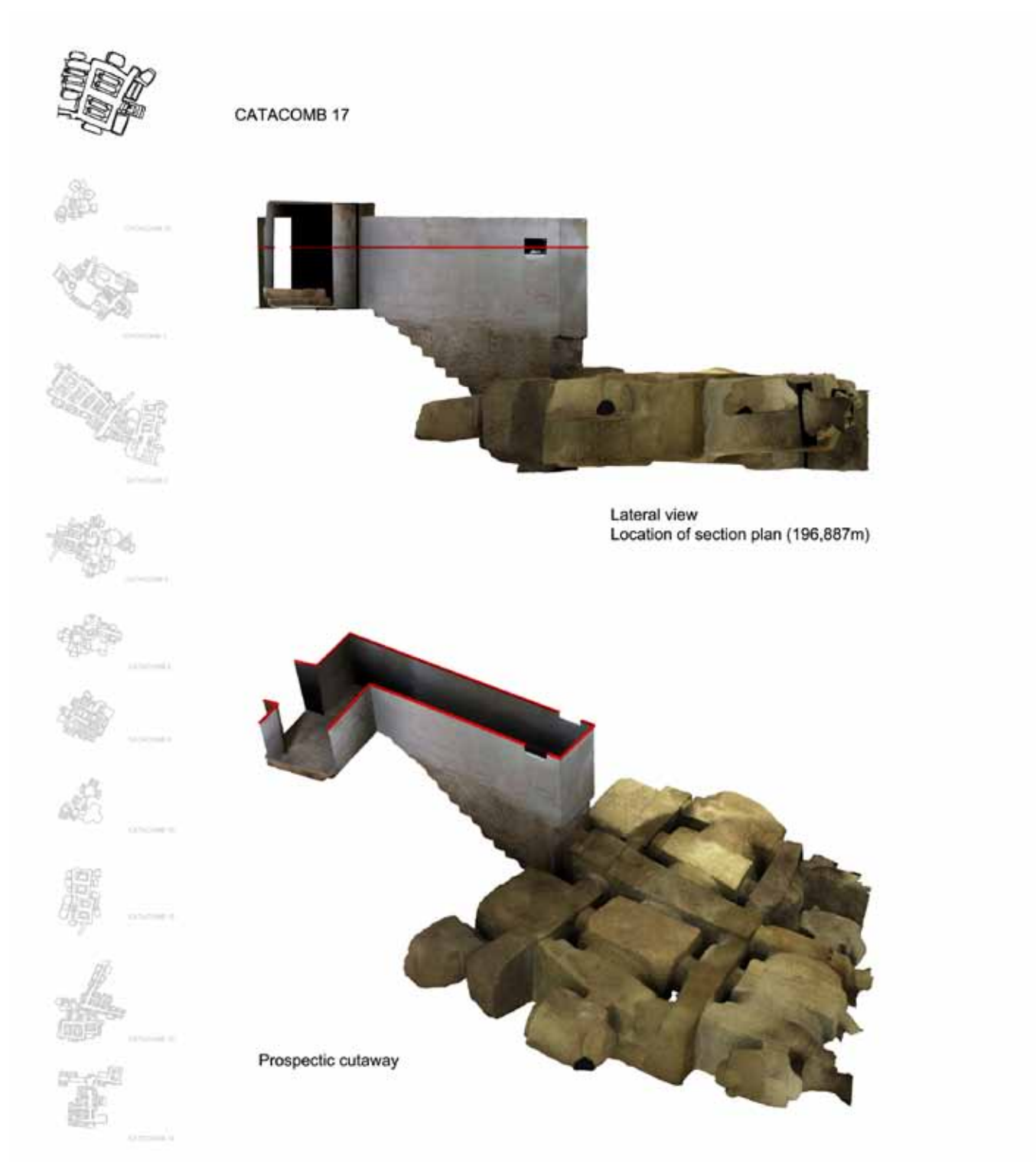
L'ipogeo consiste in un grande spazio dominato dalla presenza di due baldacchini liberi sui quattro lati ed uno addossato alla parete di fondo, in comunicazione con l'adiacente ipogeo n. 13; accanto a questo una sepoltura a finestra ricavata nel banco roccioso forse originariamente destinato ad un quarto baldacchino. Tutti i baldacchini ospitano coppie di sepolture singole. A completare lo spazio altre tre tombe a finestra distribuite regolarmente sulla parete a nord e tre loculi in arcosolio, due dei quali posti ai lati dell'accesso, uno sulla parete a sud, vicino alla trincea di collegamento con l'adiacente ipogeo n.14.

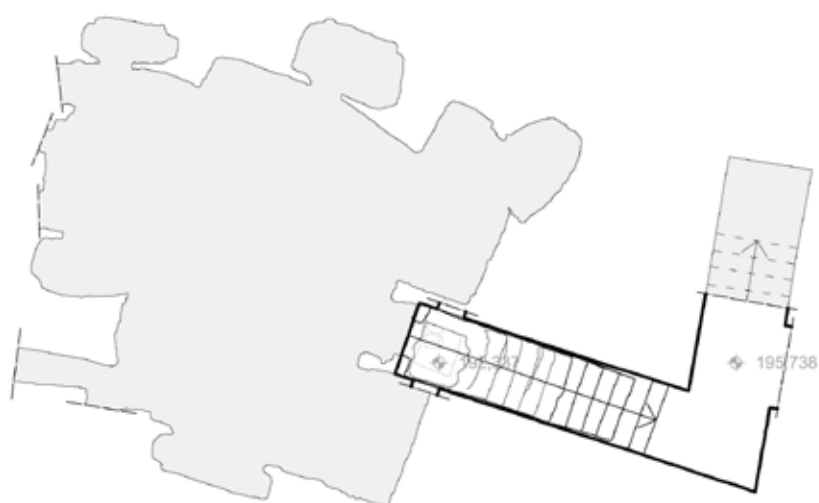
*Planimetria dell'ipogeo n. 17b del complesso di St.Paul
(tratta da Mario Buhagiar, Late Roman and Byzantine catacombs
and related burial places in the maltese islands, Vol. 2)*

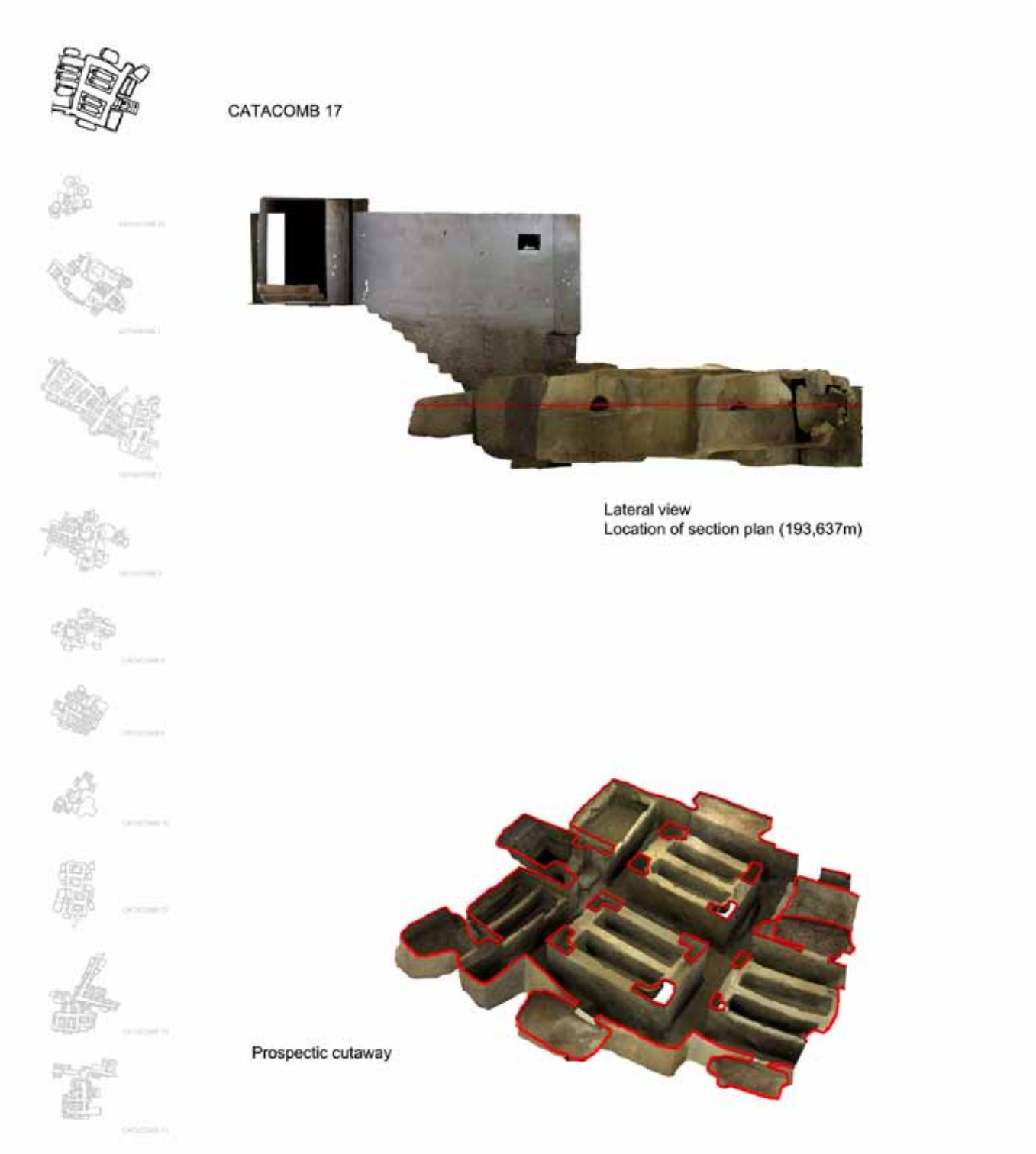


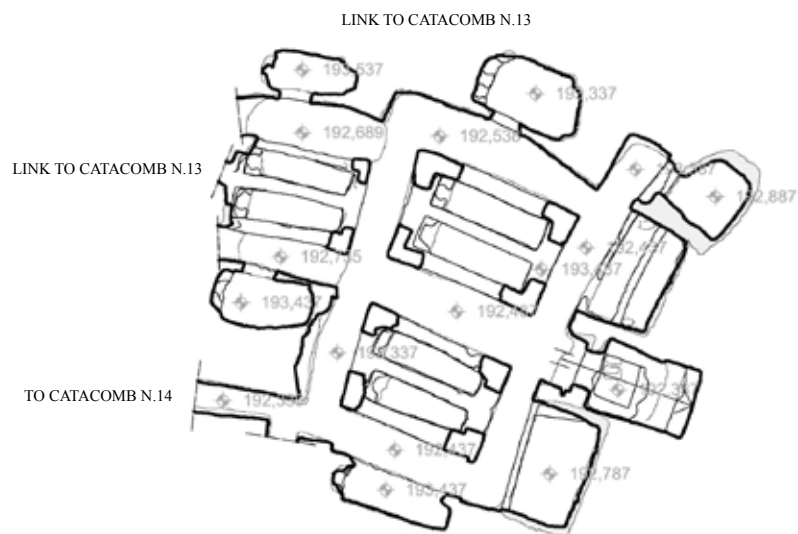


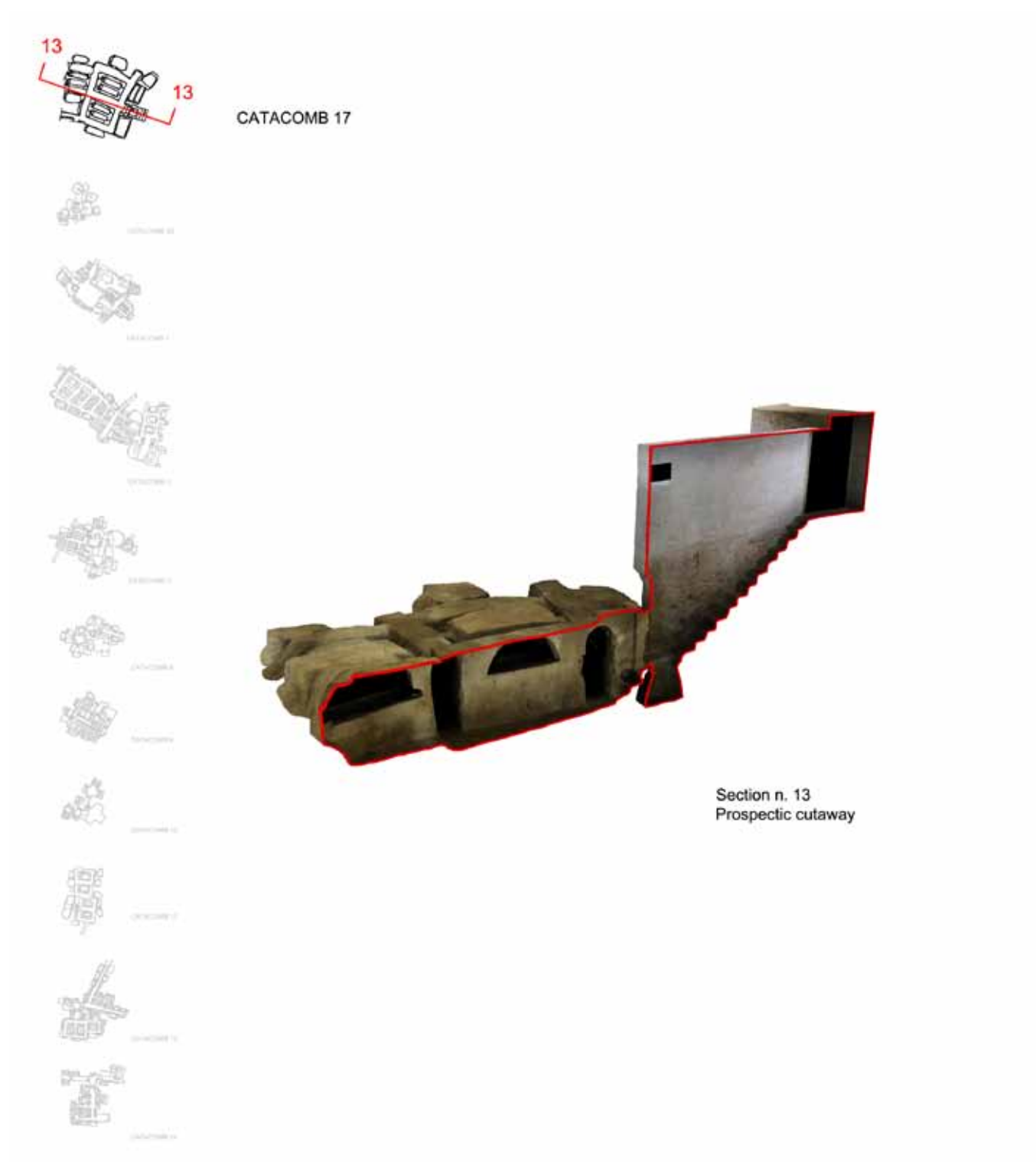
Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.17

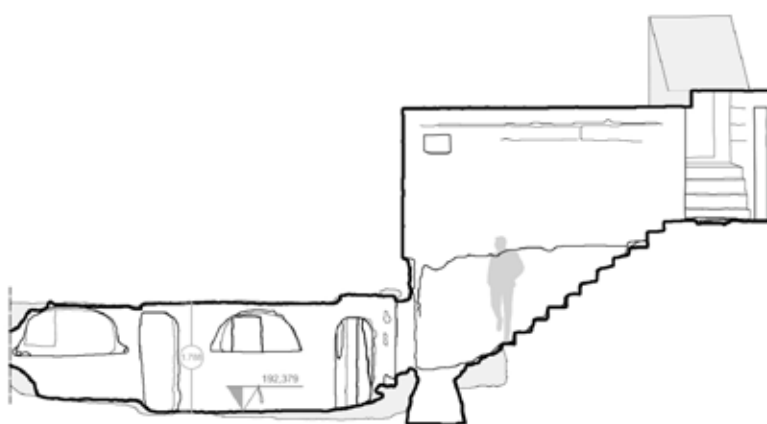












Complesso di St. Paul **Ipogeo n.23**

L'ipogeo n. 23 è situato in posizione centrale rispetto all'intero complesso e il suo accesso risulta nelle immediate vicinanze del confine con Triq Sant'Agatha. Per fortuna lo sviluppo contenuto dello scavo è orientato vero ovest rispetto all'accesso e per questo il tracciato viario moderno non ha influito in alcun modo sull'aspetto dell'ipogeo originale.

Si tratta di uno degli ipogei con grado di conservazione migliore, sia per quanto riguarda le forme architettoniche sia per lo sviluppo planoaltimetrico e l'apparato decorativo. In questo caso, più che altrove, la ricerca e l'aiuto di un supporto digitale hanno fornito, come descriverò, la documentazione di spazi posti in adiacenza allo scavo principale che i rilievi precedenti non avevano indicato con chiarezza.

Scendendo n.11 scalini ad una profondità di c.a. 1,90 m dalla soglia di accesso si giunge al fondo del pozzo di ingresso (A), dal quale è chiara la disposizione tripartita degli spazi funerari; uno di fronte all'accesso (B), uno più in basso verso est (D) ed uno, solo abbozzato, ad un livello leggermente superiore verso ovest.

Di fronte alle scale di ingresso, superando un dislivello di c.a. 90 cm si accede, attraverso una finestra rettangolare, ad una camera sepolcrale (B) a sè stante; la camera presenta una tipica distribuzione specchiata, con una sepoltura centrale in trincea e tre sepolture in arcosolio ai suoi lati, dei quali quello opposto all'ingresso della camera risulta incompleto. Sulle pareti di fondo degli arcosoli laterali sono poste alcune nicchie più piccole per sepolture di bambini.

Dal pozzo centrale, procedendo verso est, si accede attraverso un'altra finestra rettangolare all'area principale dell'ipogeo, posta ad un livello più basso di c.a. 1,05 m.

E' conservato il portale di chiusura della finestra di accesso. Lo spazio, di dimensioni contenute, che si apre agli occhi del visitatore, è molto suggestivo e ben conservato; una trincea di camminamento pressochè in asse con l'ingresso taglia la camera in due parti, delle quali quella a destra è dominata da uno splendido *agape*, quella a sinistra è costituita da una parete verticale a tutta altezza (c.a. 2,50m)

in cui sono ricavate due camere funerarie sovrapposte con accesso a nicchia arcuata e tre loculi parietali.

Nelle pareti laterali intorno all'*agape* sono ricavati 4 loculi, una nicchia ad arco e un'apertura a finestra con forma ad arco tagliato verticalmente. Al centro una decorazione scolpita nel banco roccioso raffigura 8 strumenti di lavoro, probabilmente riferibili all'attività dei *fossores*.

La sepoltura a finestra si apre proprio a lato della decorazione scolpita e conduce alla camera, posta sul retro dell'*agape*, che ospita due letti funerari con alloggiamento per il capo.

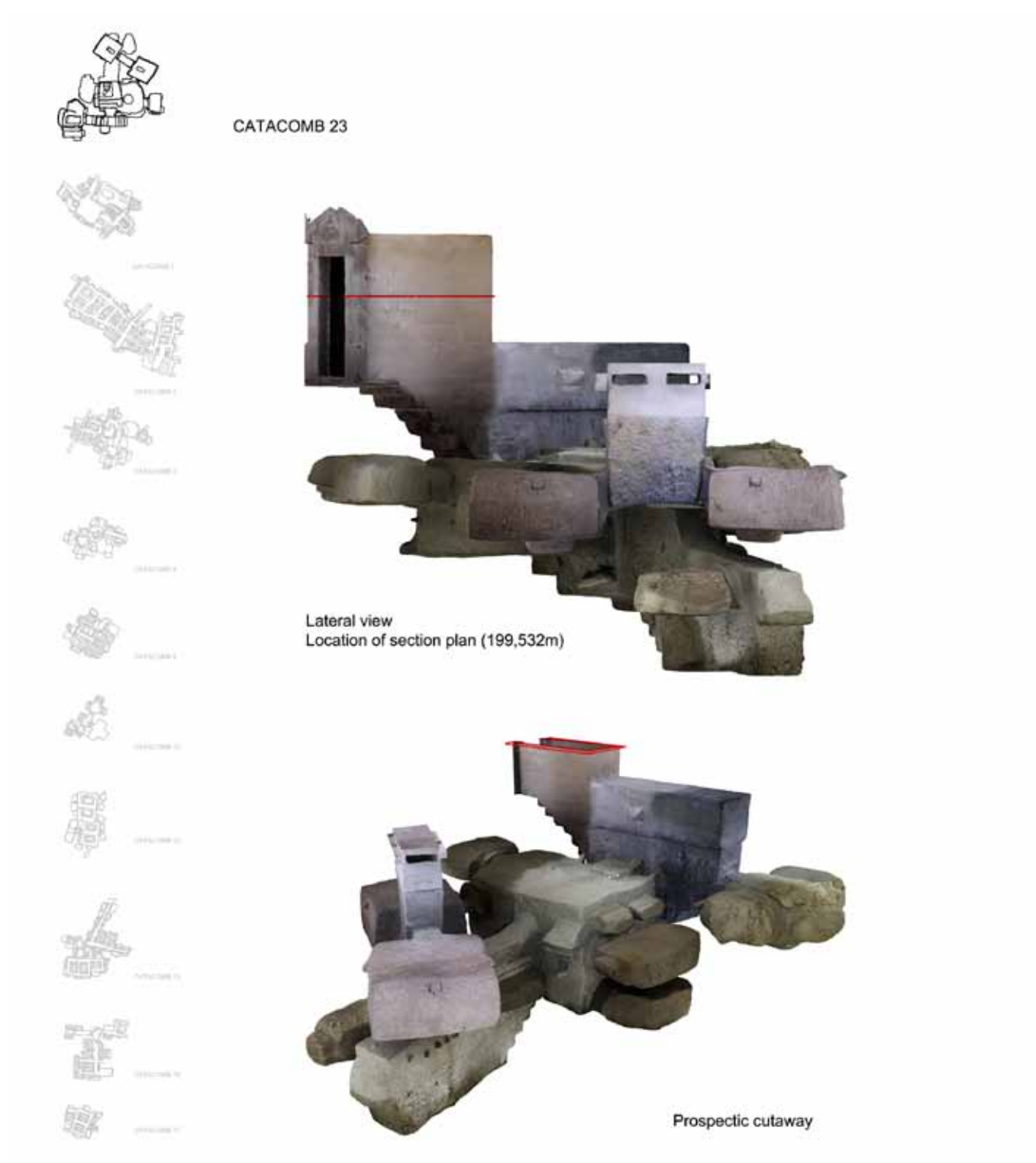
La nicchia ad arco si apre invece dall'altro lato rispetto alla decorazione parietale; qui un piccolo foro nella nicchia lascia scorgere uno spazio (E) che, ad una analisi successiva, è risultato essere del tutto alieno alla distribuzione dell'ipogeo principale.

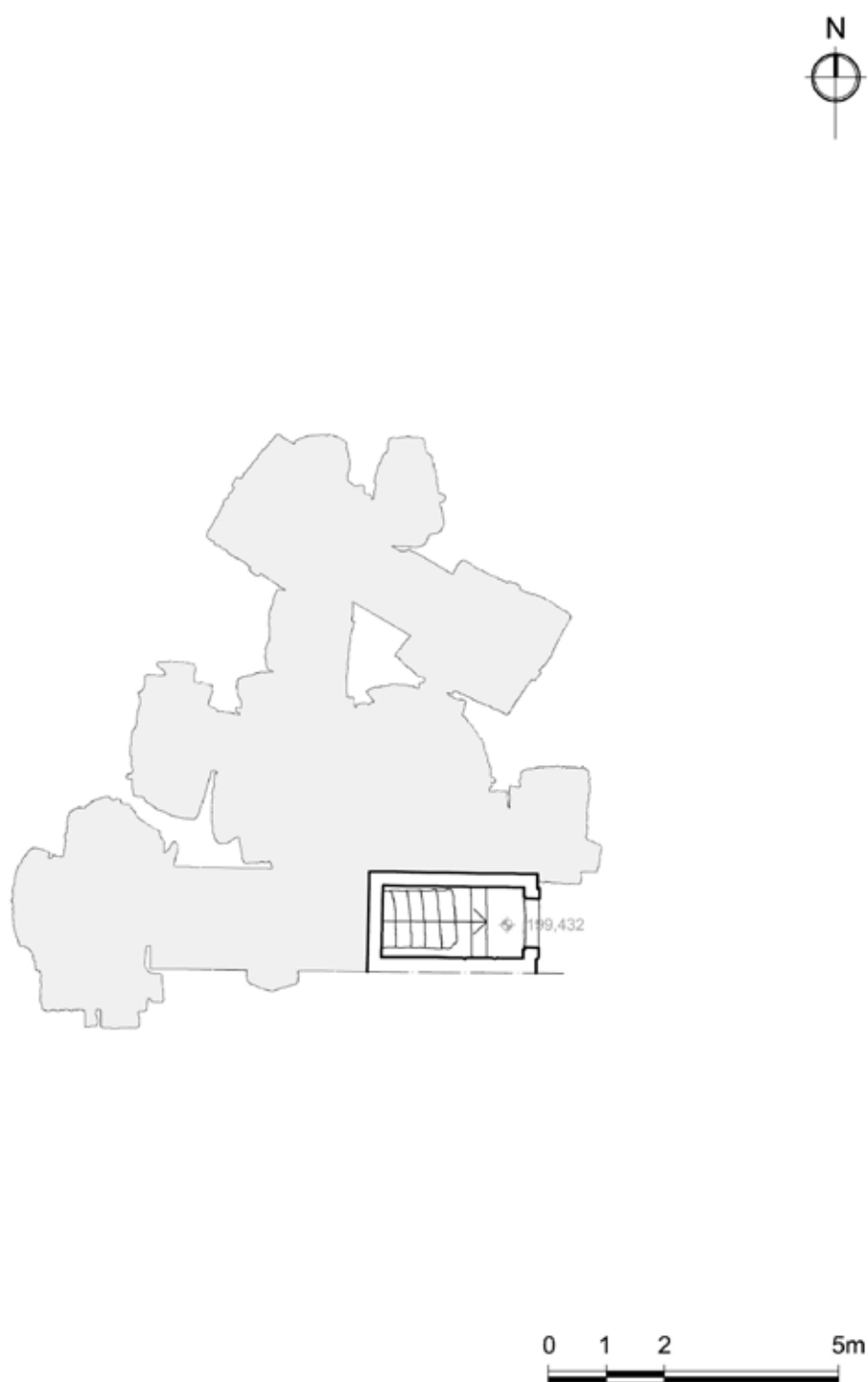
Si tratta di uno scavo di chiara origine punica, con pozzo centrale a pianta rettangolare e due camere sepolcrali aperte sui lati corti del pozzo. Il pozzo di accesso è oggi un semplice condotto di areazione in comunicazione con il piano di campagna e l'accesso è quindi possibile solo dall'ipogeo principale adiacente. Le due camere, perfettamente identiche e speculari, appaiono perfettamente conservate ed austere, con impianto rettangolare e 2 sole piccole sepolture in trincea. Le pareti sono spoglie ed accolgono solo una nicchietta per lato per l'alloggiamento delle lampade. L'orientamento e la differenza altimetrica di questa sezione non lasciano dubbi circa l'assoluta distinzione dei due nuclei, venuti a contatto solo nel momento dello scavo che oggi appare più esteso e articolato ma che risulta certamente successivo. Possiamo dire quindi che l'ipogeo n.23 è costituito oggi da due nuclei diversi e originariamente distinti.

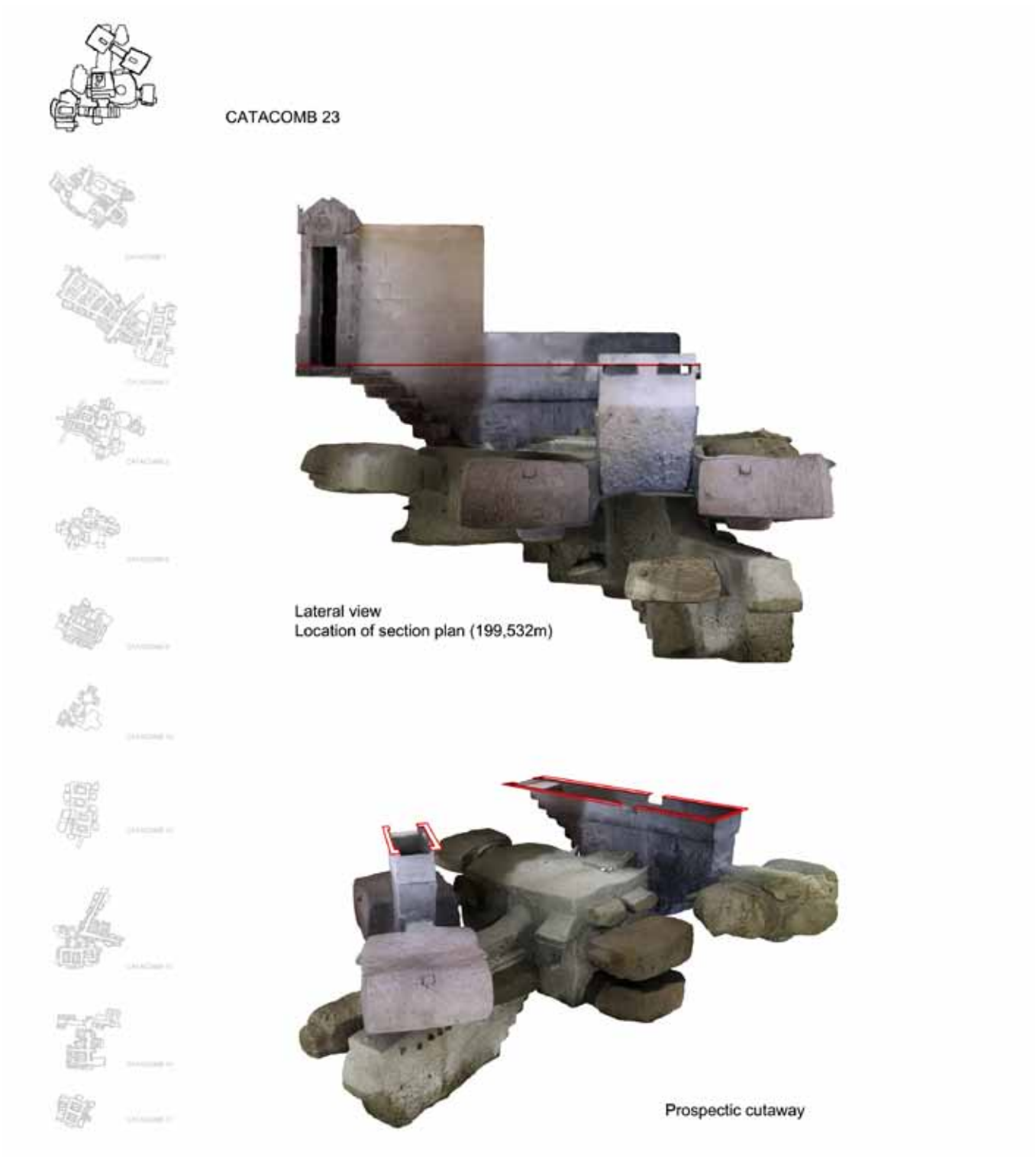
Il camminamento centrale della camera con *agape* conduce ad un ultimo spazio posto ad una profondità maggiore di c.a.0,60cm. Scendendo sono presenti un loculo parietale ad arcosolio e nicchiette per l'alloggiamento di lampade ad olio sulla parete di sinistra, una nicchia sul fondo ed un'ultima sepoltura a finestra ricavata sulla parete di destra.

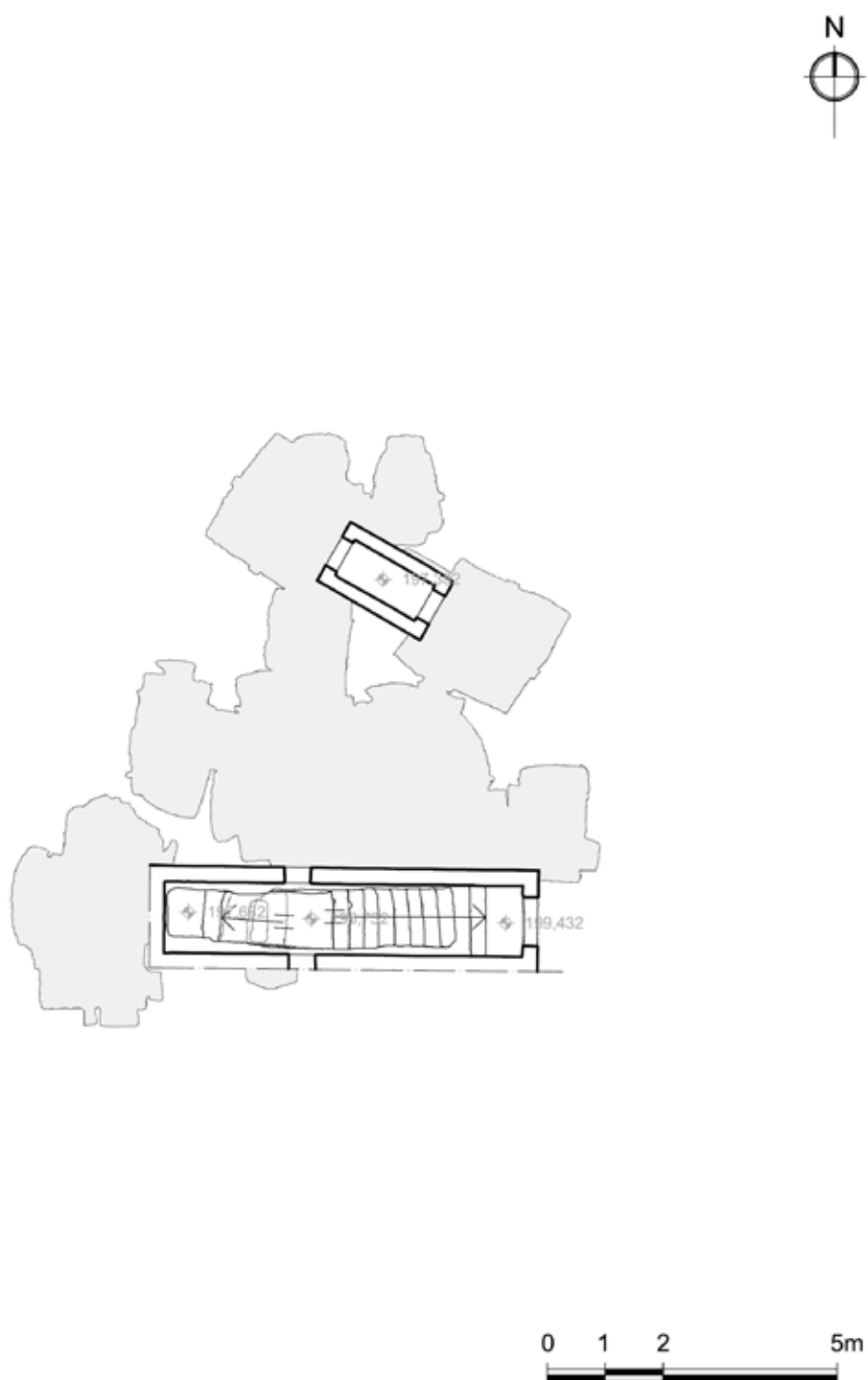


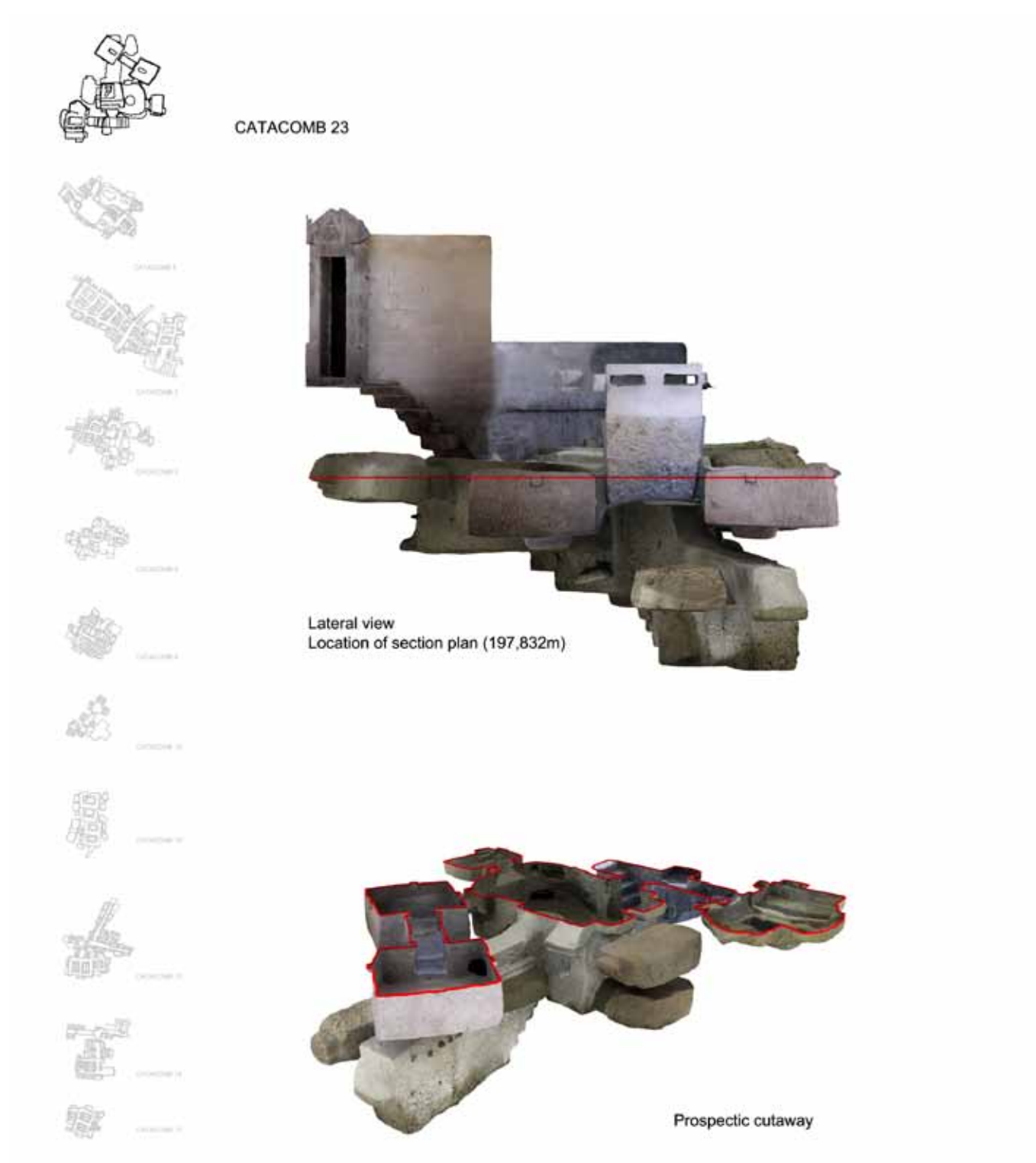
Inquadramento del complesso di St. Paul a Rabat con indicati i sotterranei rilevati. Individuazione dell'ipogeo n.23

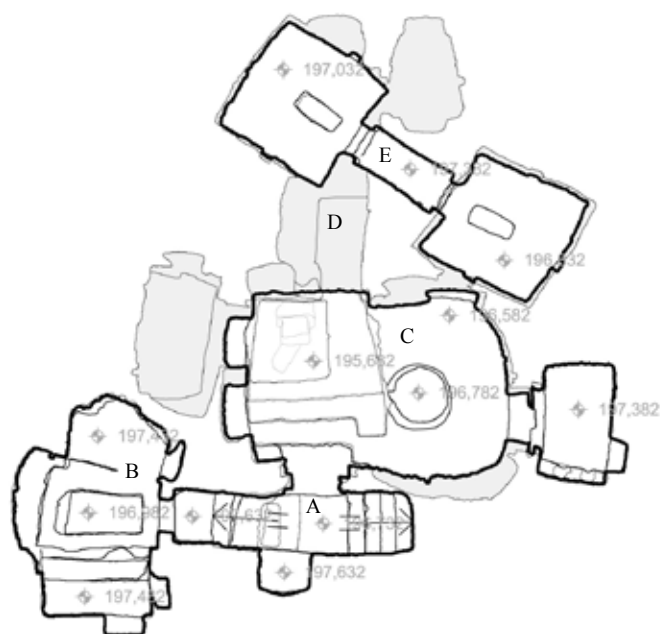


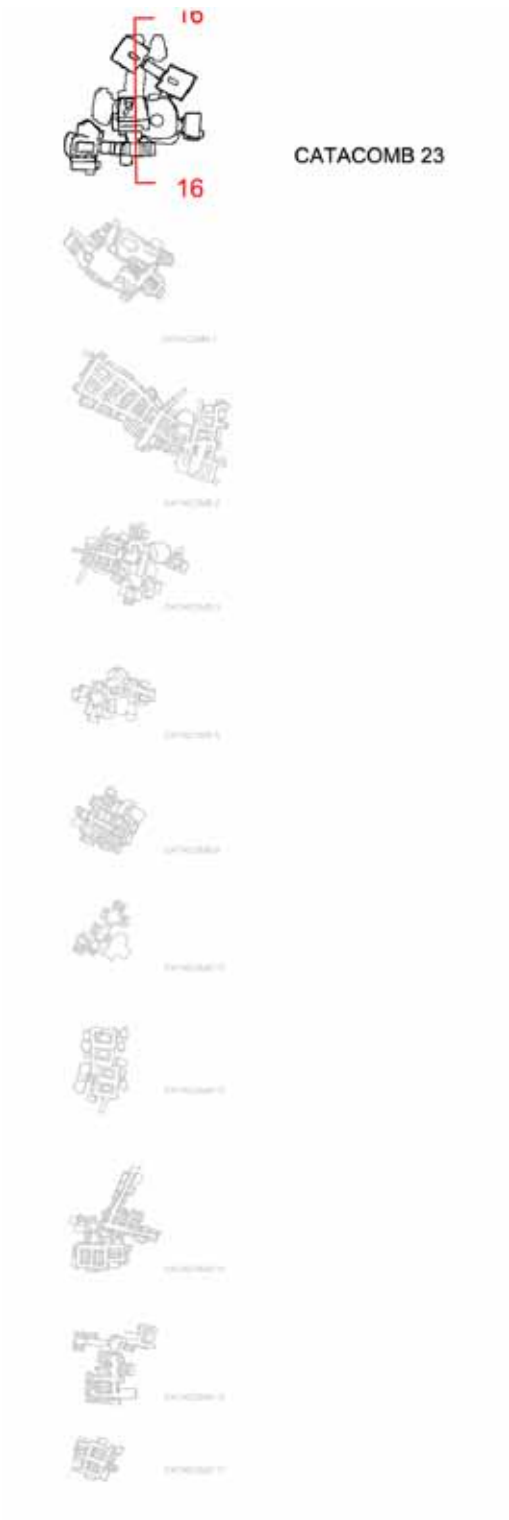


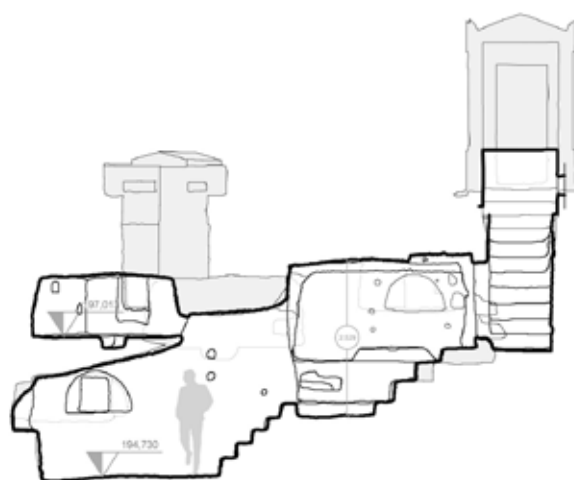












5.3.2 Complesso di St. Augustine Ipogei n. 1, 2, 3

Il complesso cimiteriale sotterraneo di St. Augustine è situato nelle immediate vicinanze di quello di St. Paul, poco al di fuori delle antiche mura fortificate della città di Mdina, nel suburbio oggi chiamato Rabat. Anche questi scavi facevano parte integrante dell'estesa area cimiteriale sotterranea concentrata nel *rabato* che comprende, come suddetto, anche altri nuclei ipogei.

Il complesso è costituito da tre ipogei distinti (n. 1, 2, 3) posti sul lato est di Triq Sant'Agatha, con accesso unico dalla strada e distante circa 150 m dall'ingresso principale di St. Paul (accesso agli ipogei n.1-2).

I tre scavi indipendenti, probabilmente coevi a giudicare dalle caratteristiche di impianto e dalle tipologie funerarie, erano muniti di accessi separati ancora oggi chiaramente distinguibili e risultano modificati da scellerati interventi successivi al punto tale da assumere la conformazione di un unico ipogeo. Quel che è più grave è che un rapido confronto dei risultati di rilievo con una planimetria schizzata dal Prof. Buhagiar nel 1982 evidenzia come anche a distanza di così pochi anni gli interventi di mutilazione di questi splendidi sotterranei non si siano

affatto interrotti.

L'accesso attuale all'intero complesso è costituito dall'ingresso originale dell'ipogeo n.1. Da un piccolo atrio (A) si accede, scendendo ad un livello ribassato di c.a 45cm, ad un'ampia camera (B), gravemente danneggiata sia in pianta che in alzato, che ospita una bella struttura ad *agape* fronteggiata da lungo sedile scavato per ricavare fossette forse utilizzate come ossari e che, probabilmente, erano in origine chiuse da lastre di pietra. Il camminamento posto in asse con l'accesso al vano conduce alla parte restante dell'ipogeo (C); a dividere le due zone una profonda e stretta trincea che taglia malamente l'*agape* e una bella sepoltura "a finestra" per ricollegarsi con i tunnel (D e G) che collegano questo scavo rispettivamente con gli ipogei n.2 e 3. E' probabile che la trincea e i tunnel siano stati scavati in epoca moderna (probabilmente intorno agli anni '20 del secolo scorso), al momento in cui gli accessi agli ipogei vicini furono distrutti.

La parte restante dell'ipogeo è dominata da un bel baldacchino bipartito libero su tre lati con due corridoi laterali sui quali si aprono, da un lato (nord-est) un arcosolio



Inquadramento del complesso di St. Augustine a Rabat. Individuazione degli ipogei n. 1, 2, 3

parietale (sul retro del quale è stata ricavata una tomba “a finestra”) e due tombe “a finestra” in nicchie ad arco, dall’altro (sud-ovest) due tombe “a finestra”; di queste quella più danneggiata dagli interventi postumi presenta una bella incisione raffigurante un pilastro intarsiato.

Sul versante nord-est il tunnel D conduce all’ipogeo n.2.

Quello che rimane dello scavo è costituito da un’ampia sala con planimetria ad “L” (E) con tre baldacchini liberi, tre tombe “a finestra” ed un arcosolio e dall’adiacente camera ospitante una struttura ad *agape* (F), ancora oggi purtroppo occupata per la maggior parte da detriti di riporto.

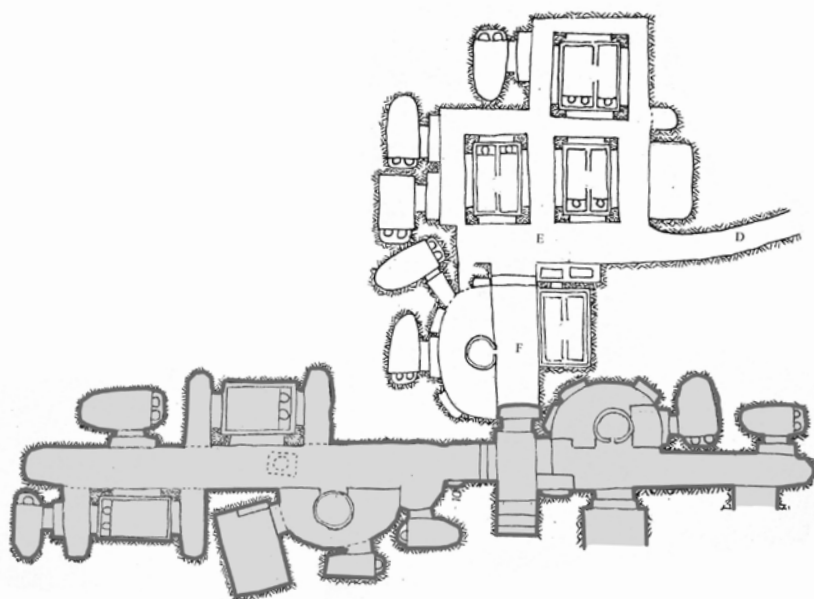
Se il settore E è rimasto intatto rispetto ai rilievi condotti dal Prof. Buhagiar, appaiono completamente distrutti, o comunque inaccessibili, l’accesso originale allo scavo con atrio centrale in affaccio sull’*agape* e le estensioni laterali con i relativi spazi funebri (vedi immagine pagina a fianco).

Sul versante sud-ovest invece il tunnel G conduce all’ipogeo n.3, oggi il settore più esteso del complesso.

L’atrio di accesso originale ancora riconoscibile (L) si apre su due estensioni indipendenti (I e M). L’estensione verso sud-ovest (M) è costituita da un bell’*agape* con mensa a

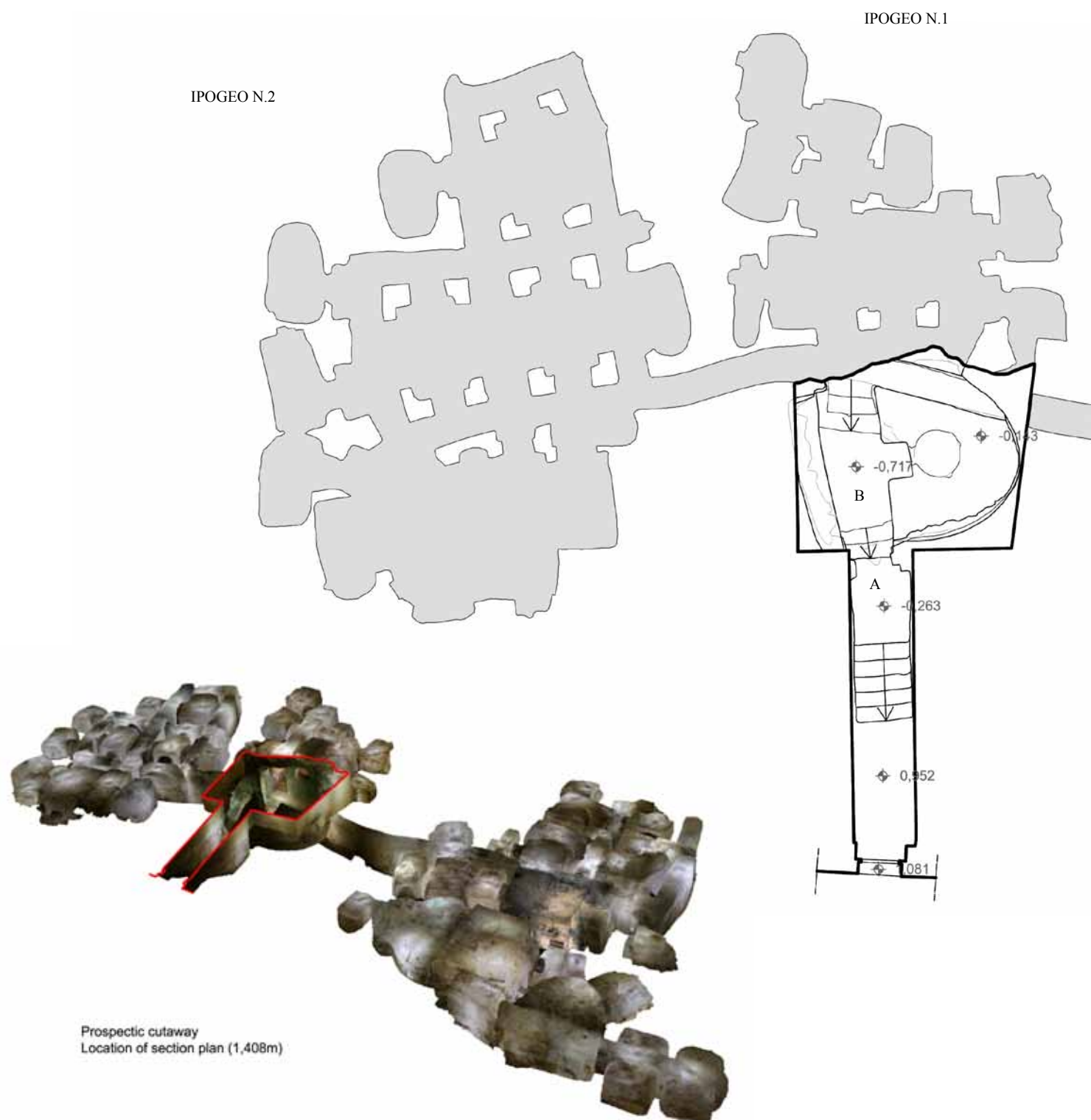
ferro di cavallo e sedile frontale sul quale si aprono loculi parietali e un arcosolio non finito; procedendo verso il fondo dell’ipogeo uno stretto corridoio conduce all’ultima camera sepolcrale con 4 grandi arcosoli, di cui solo uno però risulta bipartito.

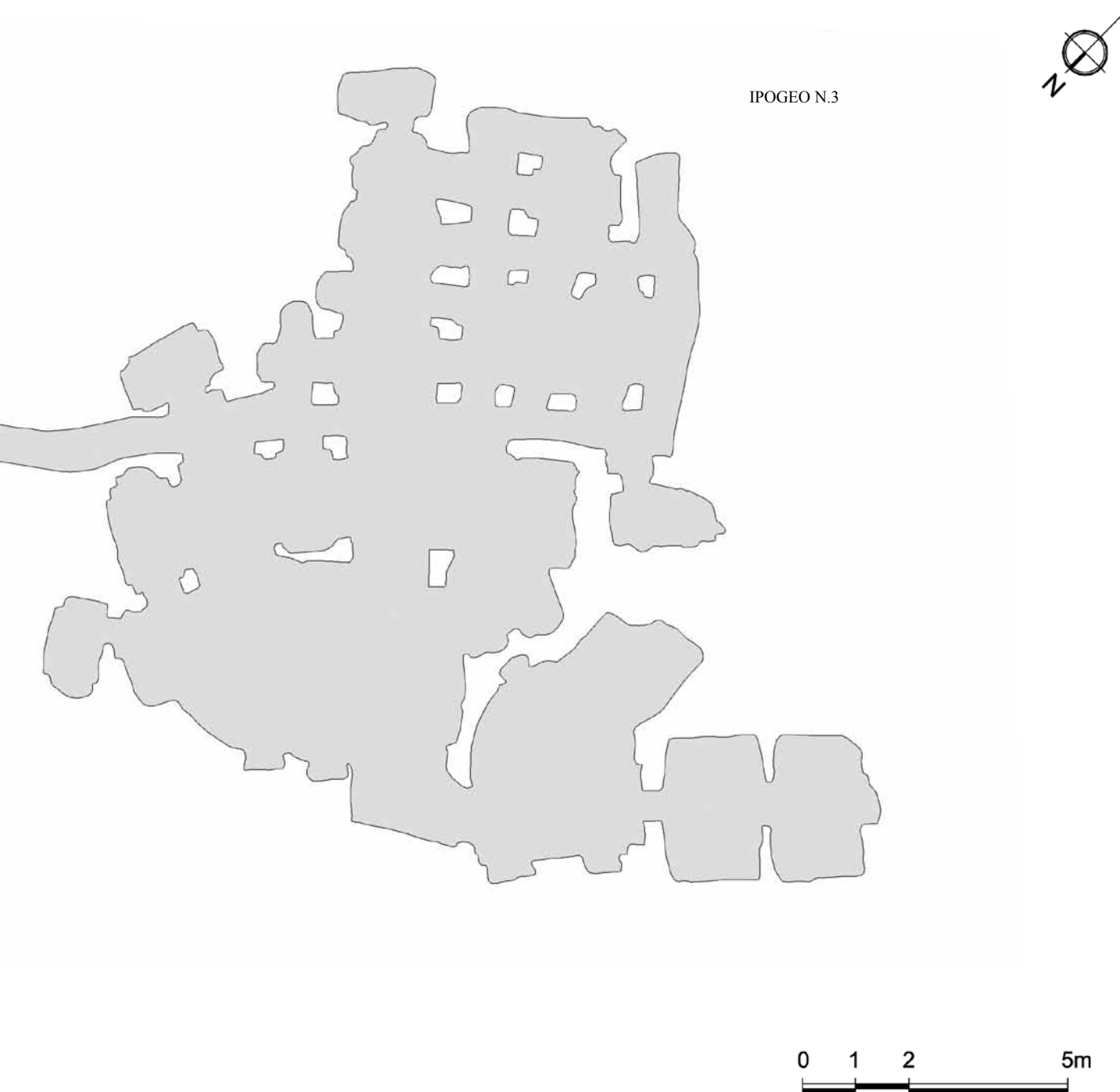
La seconda estensione dell’ipogeo si apre sull’atrio con un grande vano (I) che ospita un altro *agape* fronteggiato da un lungo sedile; sulla parete fondale del triclinio si apre una tomba “a finestra”, mentre su quella laterale insistono le aperture ad arco dei tre baldacchini adiacenti. Passando per una bella finestra ad arco a tutta altezza si accede ad un ampio cubicolo squadrato (H), sul quale si affacciano i baldacchini e che ospita un arcosolio con due sepolture posti su livelli diversi e una profonda tomba “a finestra” per 4 sepolture. Lo scavo si completa nell’area sud-est con un’altro ampio settore (N) situato ad una quota più alta e dominato dalla presenza di 5 baldacchini centrali e due tombe “a finestra” in posizione d’angolo. Tre baldacchini sono disposti con il lato lungo verso il cubicolo H, mentre una coppia di baldacchini uniti tra loro è posta in senso ortogonale: uno di questi conserva intatto uno splendido esempio di sarcofago a due spioventi e acroteri angolari.

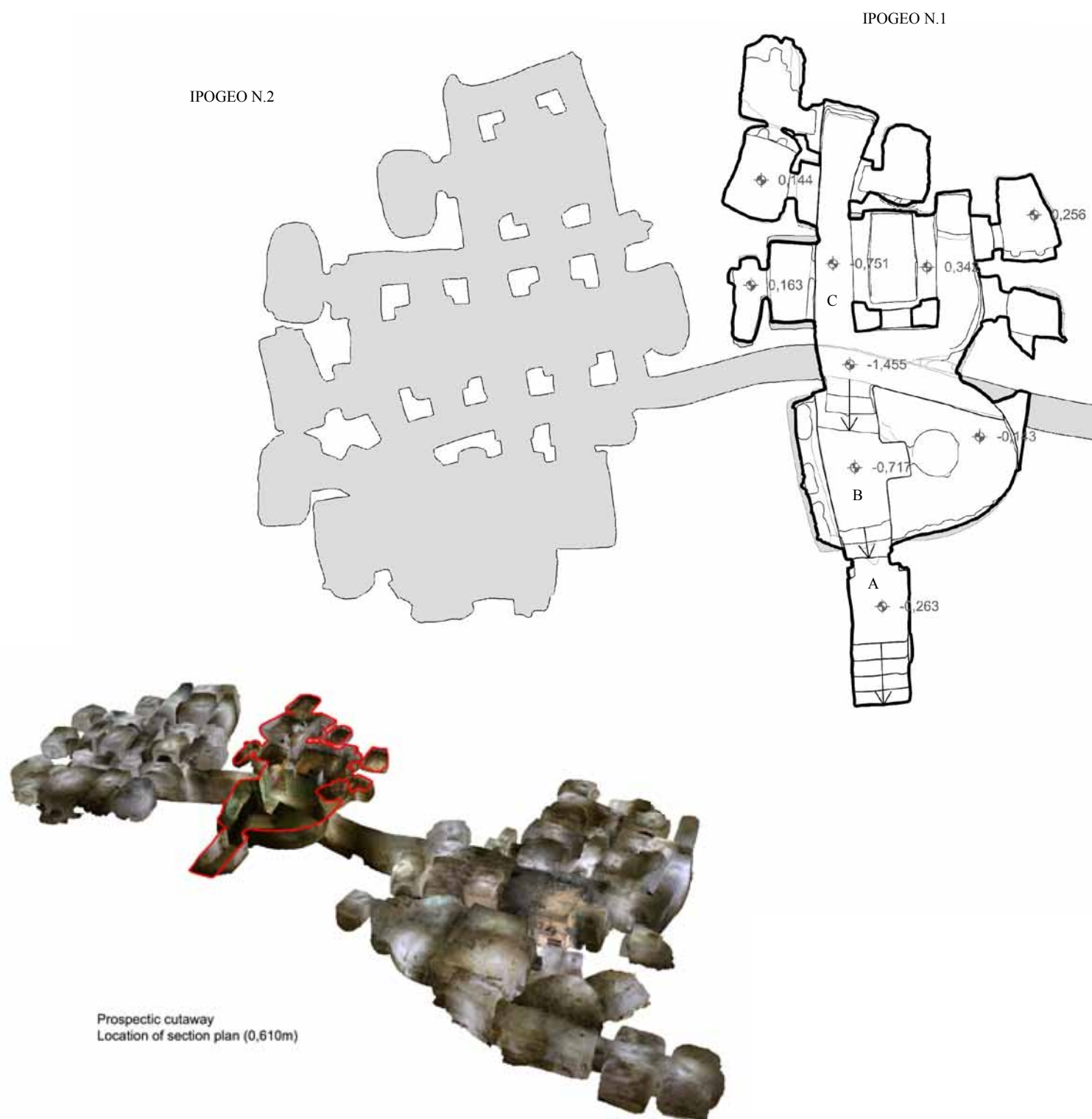


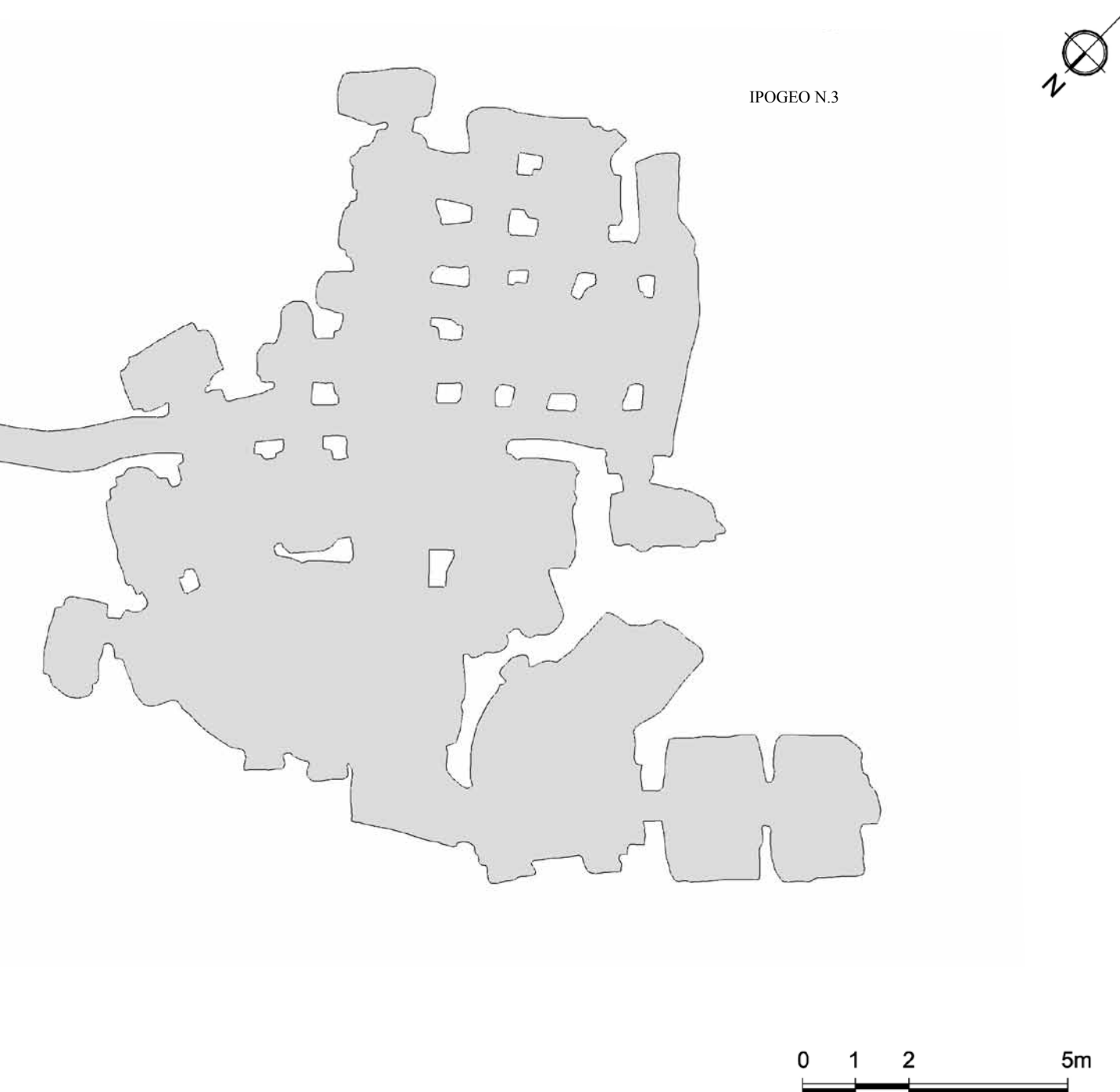
Planimetria dell’ipogeo n.2 del complesso di St. Augustine a Rabat. Rilievo a vista del Prof. Buhagiar del 1982.

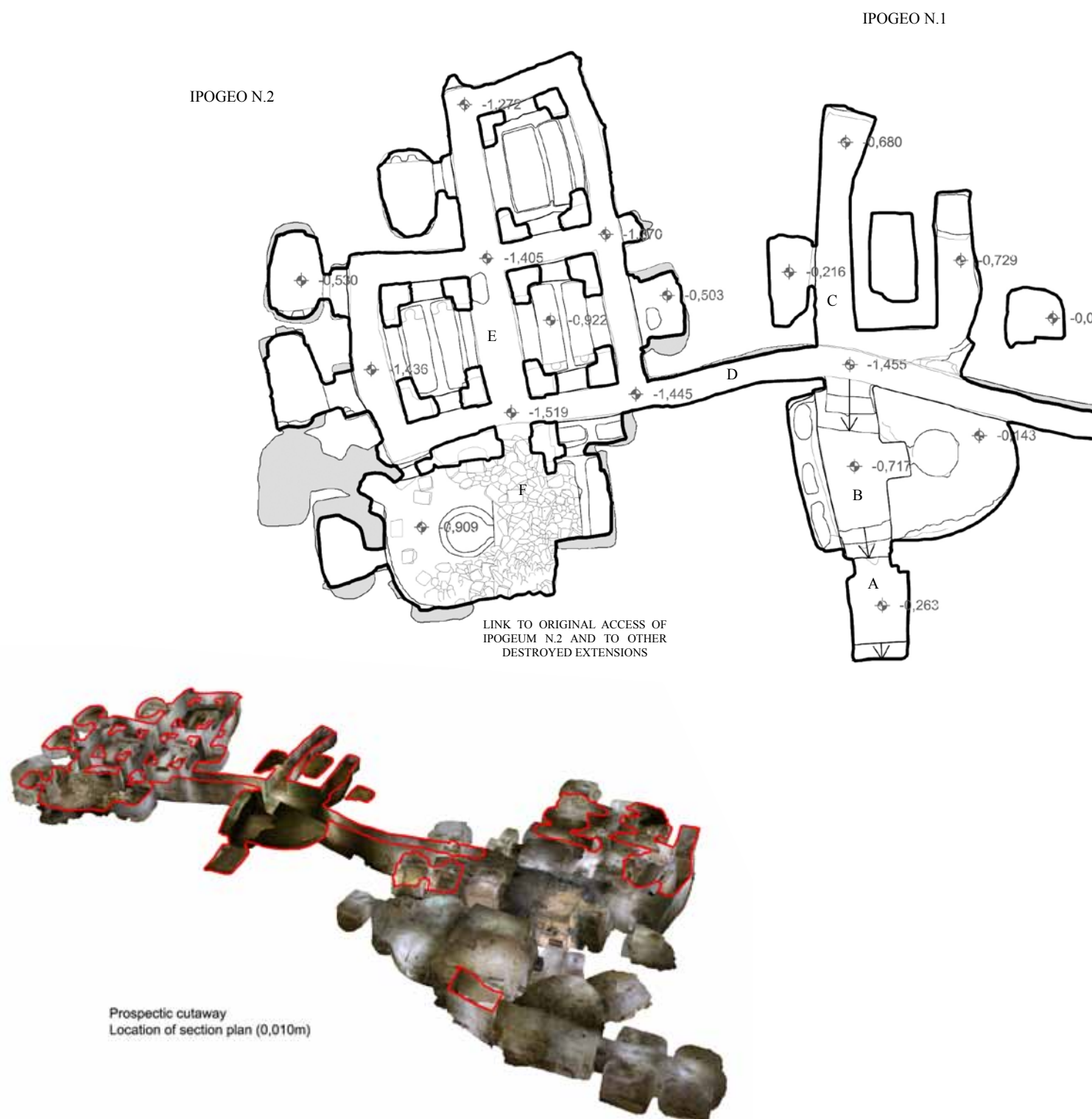
In evidenza l’accesso originale all’ipogeo e le estensioni con i relativi spazi funerari oggi andati perduti al di sotto delle strutture di fondazione degli edifici più recenti

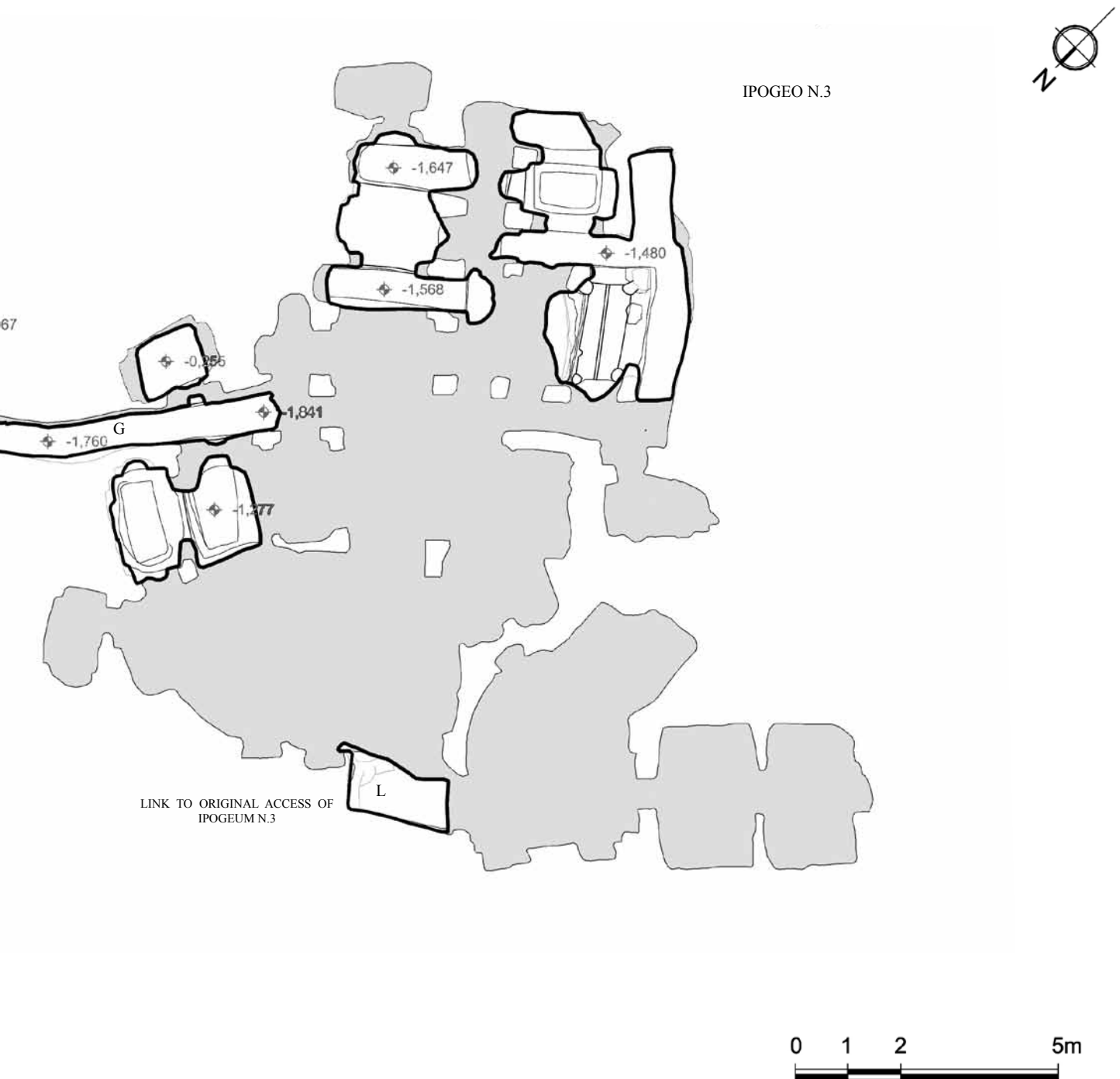




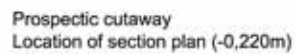
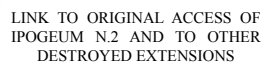


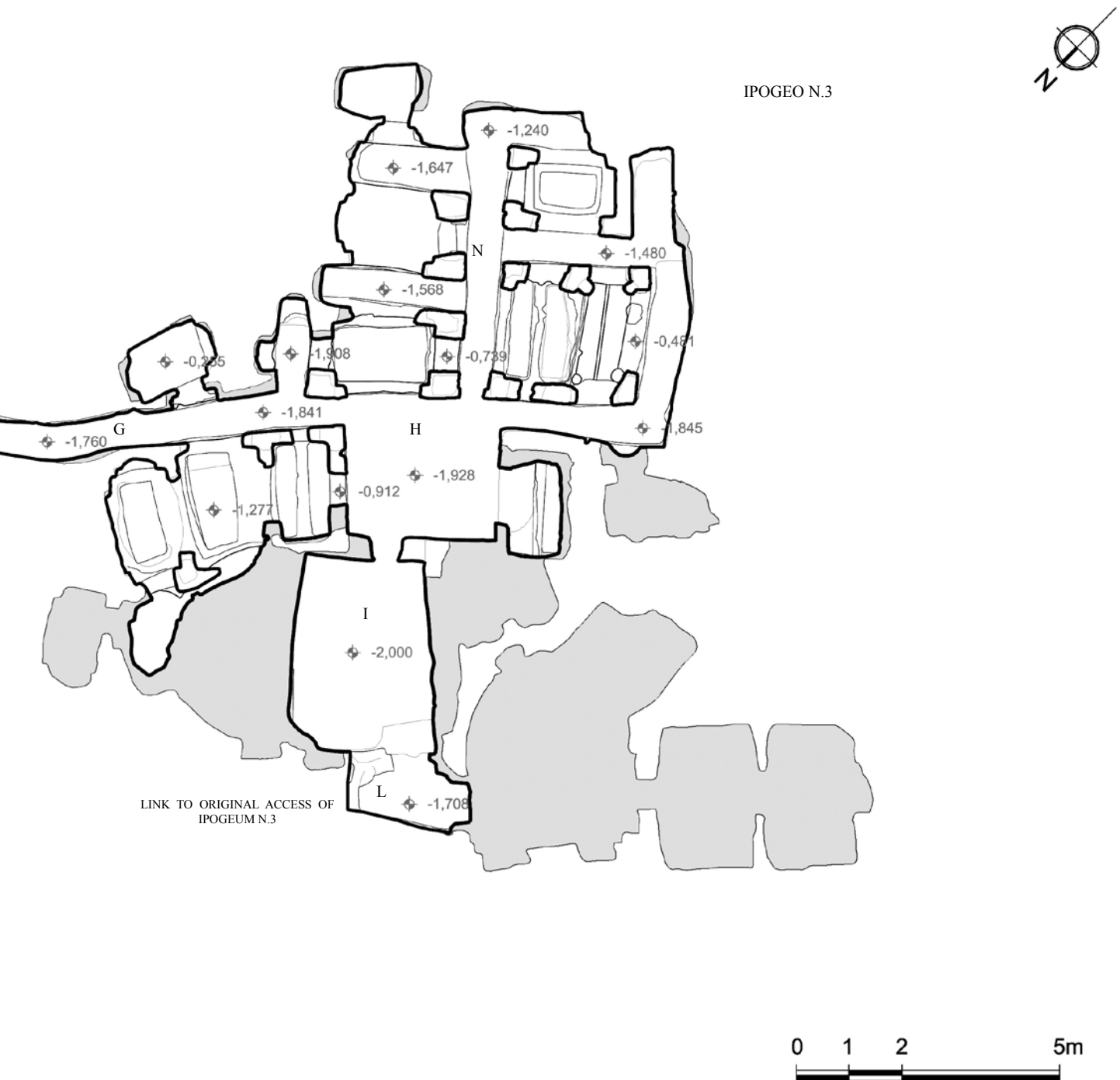






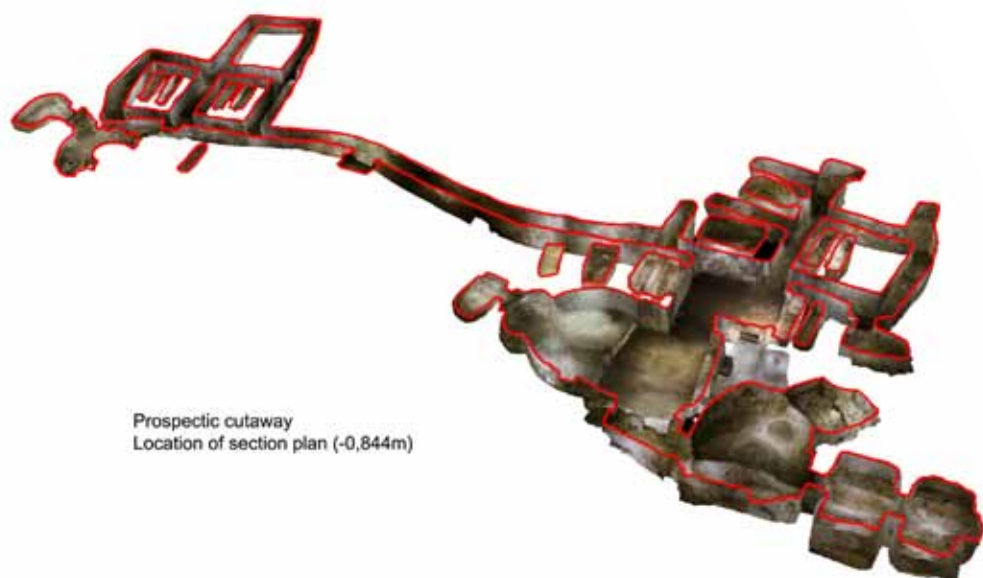
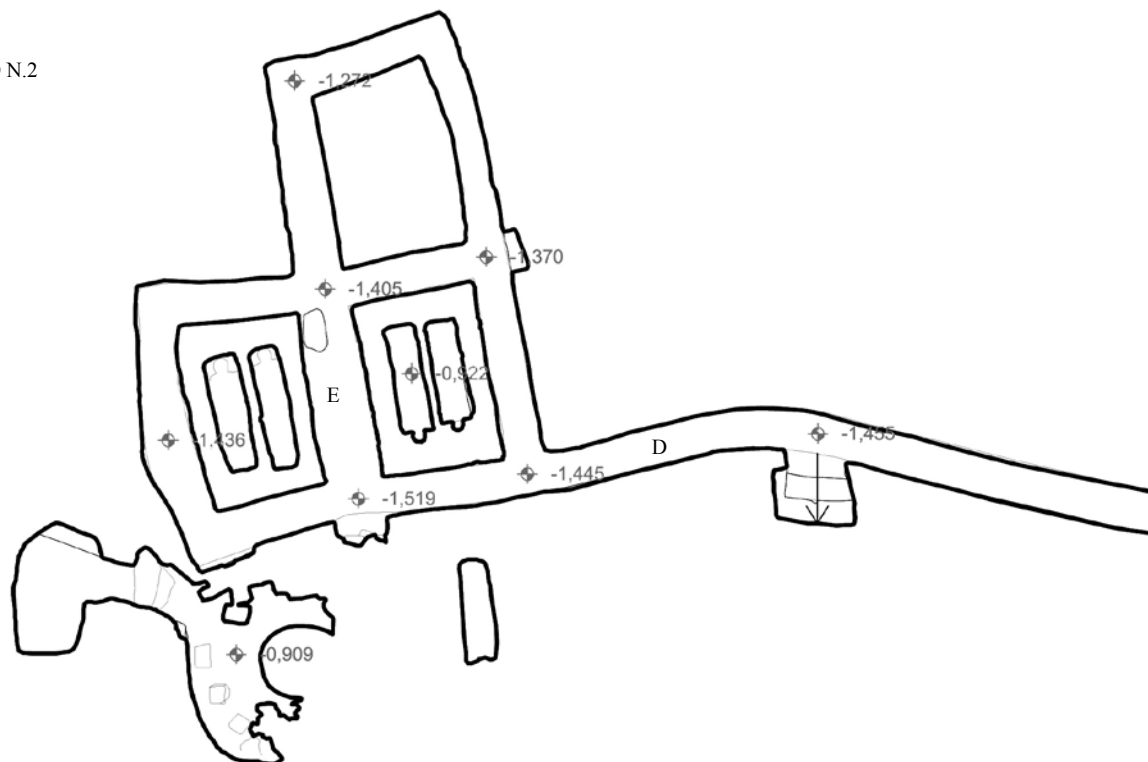
IPOGEO N.2



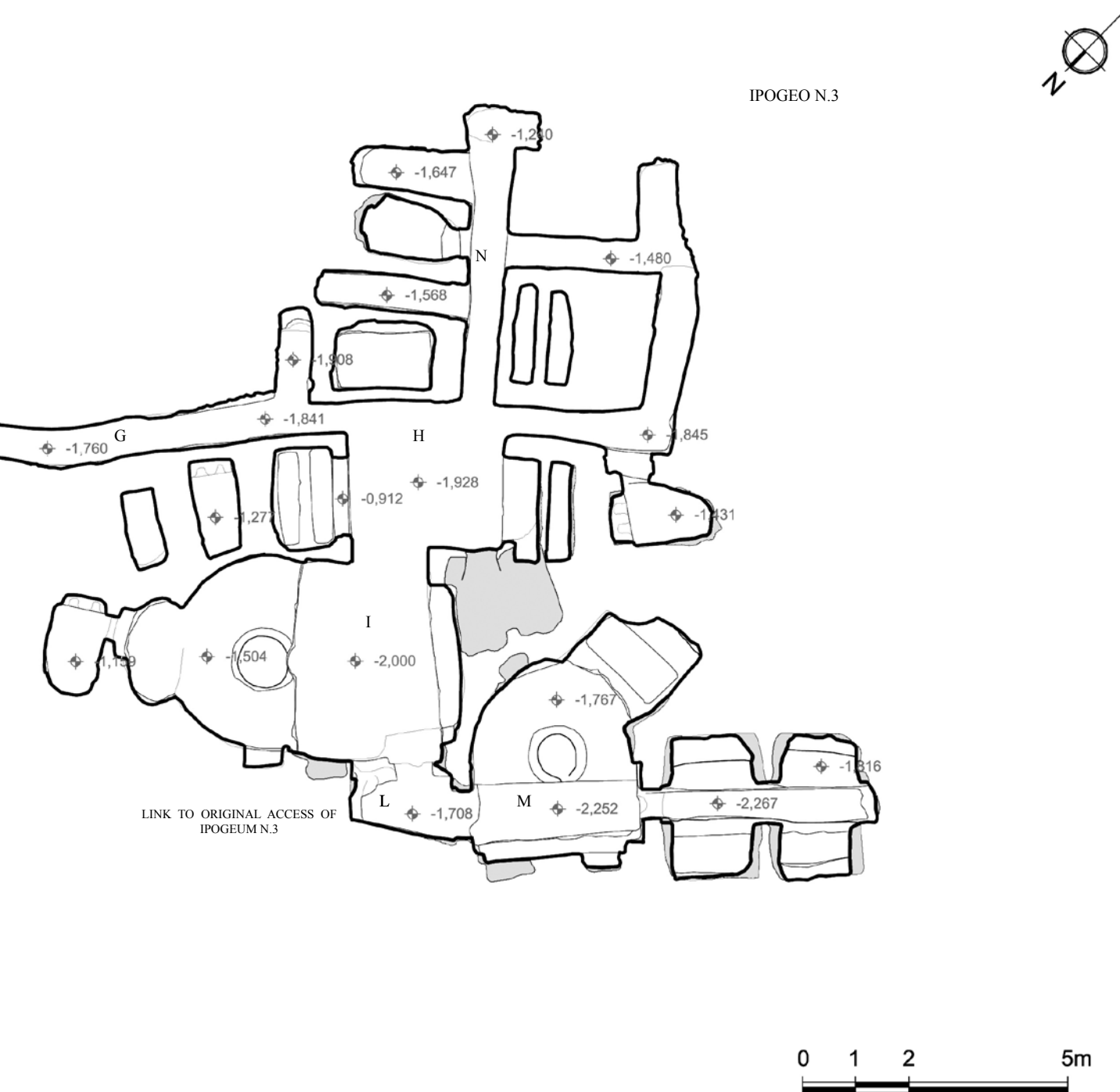


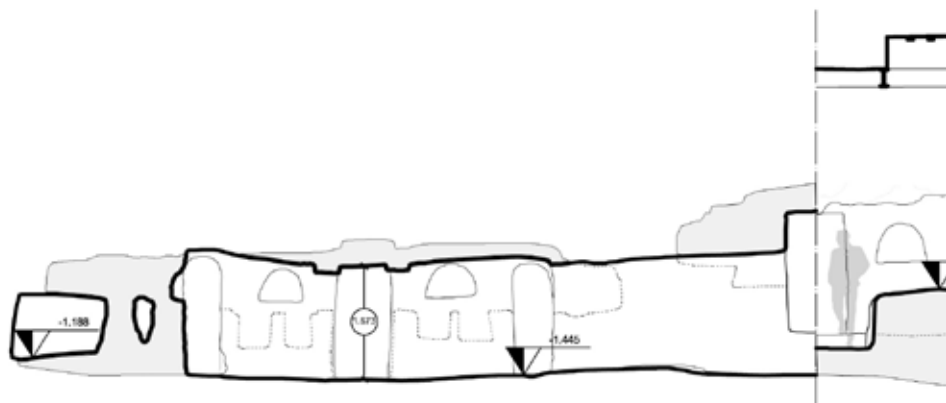
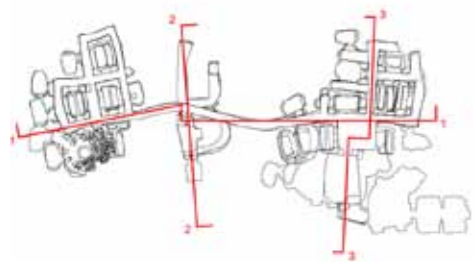
IPOGEO N.1

IPOGEO N.2

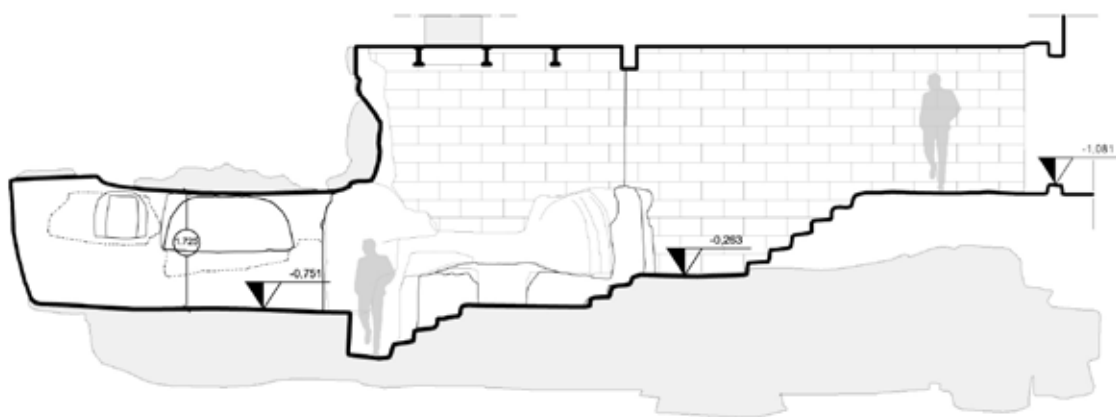


Prospectic cutaway
Location of section plan (-0,844m)

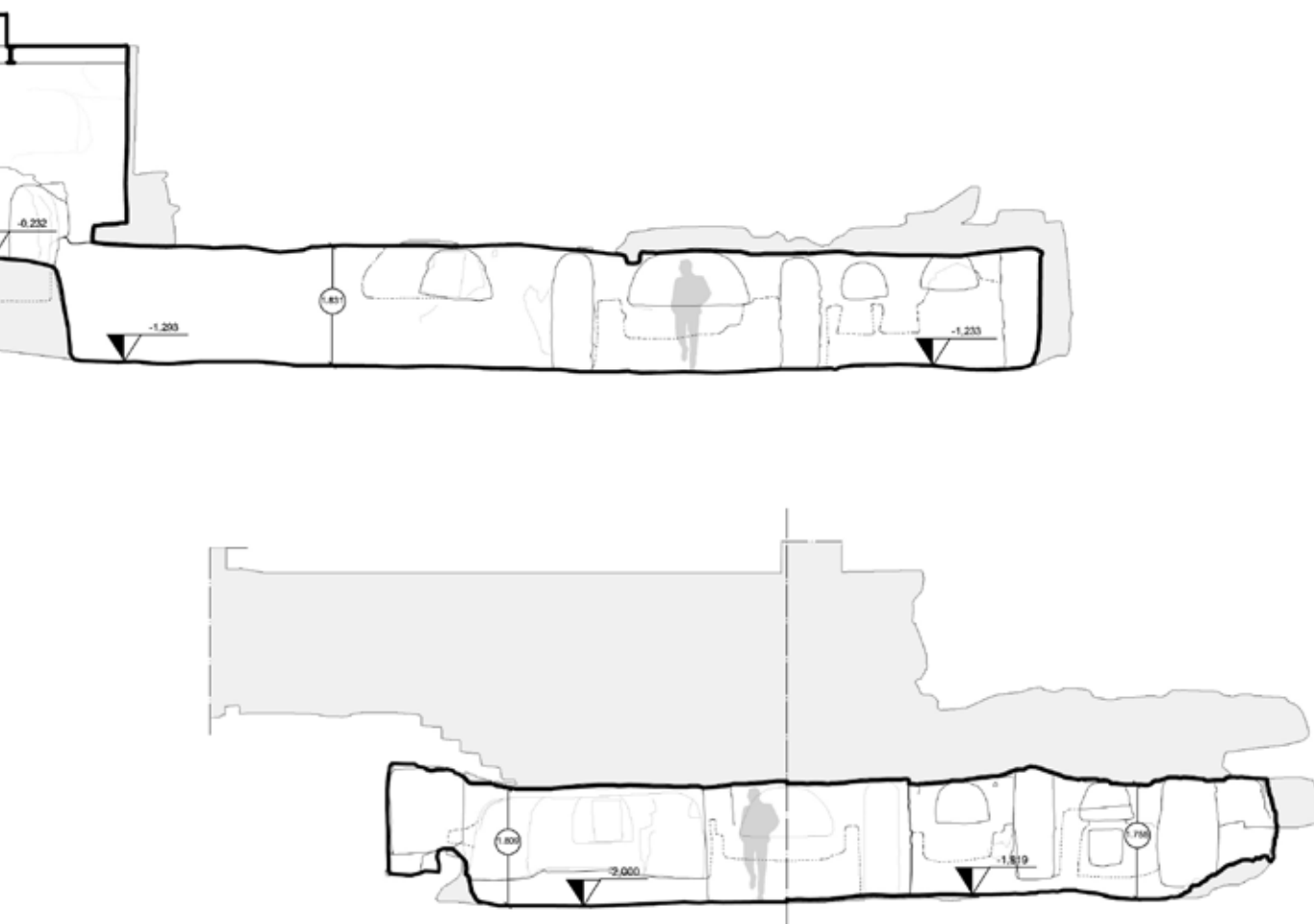




Section n.1



Section n.2



Section n.3

NOTE

1 Si pensi a tal proposito all'arrotondamento degli spigoli, alla perdita delle incisioni decorative o, nei casi più gravi, al crollo di intere porzioni della struttura originaria.

2 L'esempio più semplice è costituito dall'abbassamento graduale del piano di calpestio, solitamente non rivestito, dovuto alla normale frequentazione dei luoghi, che, ad un esame metrico, distorce l'immagine originale degli alzati.

3 Si vedano a tal proposito le osservazioni fatte dal Prof. Scalzo sulla necessità di rilucidatura a mano degli elaborati tecnici contenute in M. Scalzo, *Sul rilievo di architetture rupestri*, Archeogruppo, Massafra, 2002.

4 Sono invece da sconsigliare, laddove il dato metrico rappresenti un fattore imprescindibile nelle finalità del progetto di documentazione, i sistemi di fotogrammetria online completamente automatici (come il software *Autodesk 123D Catch*) poichè, pur rappresentando una straordinaria risorsa, non permettono all'operatore di aver pressochè alcun controllo sul processo.

5 Il DR viene rappresentato in *Exposure Value* (EV), cioè coppie di diaframma e tempo dell'otturatore che forniscono la stessa quantità di luce; il loro numero fornisce un'idea della complessità della scena e della capacità di rappresentarla. L'occhio umano riesce a percepire 14 EV mentre una fotocamera digitale arriva solo a 8/9 EV.

6 La tecnologia a "tempo di volo" (TOF) sfrutta, per calcolare la posizione di un punto, il tempo intercorso tra l'emissione del segnale da parte dello scanner e la sua successiva ricezione dopo la rifrazione sull'oggetto rilevato. Gli scanner a "differenza di fase" (*Phase Shift*) invece, per calcolare la posizione del punto da rilevare, sfruttano la proporzionalità tra la sua distanza dallo scanner e la variazione di fase (ossia di lunghezza d'onda) tra il segnale di andata e quello di ritorno.

7 I *targets* servono a identificare punti notevoli nello spazio al fine di rendere possibile la registrazione delle nuvole di punti parziali, risultato di ciascuna singola scansione. Nel caso di rilievo di ambienti sotterranei o rupestri, a causa delle difficili condizioni di accessibilità o di movimento da parte dell'operatore, può rivelarsi utile l'utilizzo di targets sferici, oltre che piani, che possono essere sfruttati da diverse posizioni di scansione poichè sono riconosciuti dallo scanner su tutti i 360° rispetto al punto identificato.

8 Tali elaborati possono essere realizzati sfruttando il tradizionale ridisegno a fil di ferro di specifiche sezioni individuate sulla nuvola di punti, attraverso il metodo della creazione di *hortoimage* dal software di gestione della nuvola di punti o attraverso *plug-in* che interfacciano la nuvola di punti stessa su applicativi di tipo CAD (si veda a tal proposito *Leica Cloudworx for AutoCad*).

9 Vedi, a tal proposito, Abela G.F., *Della descrizione di Malta, isola nel mare siciliano*, Malta, 1647.

10 Vedi, a tal proposito, Caruana A.A., *Ancient pagan tombs, cristian cemeteries*, in *Islands of Malta*, Malta Government Printing Office, 1898.

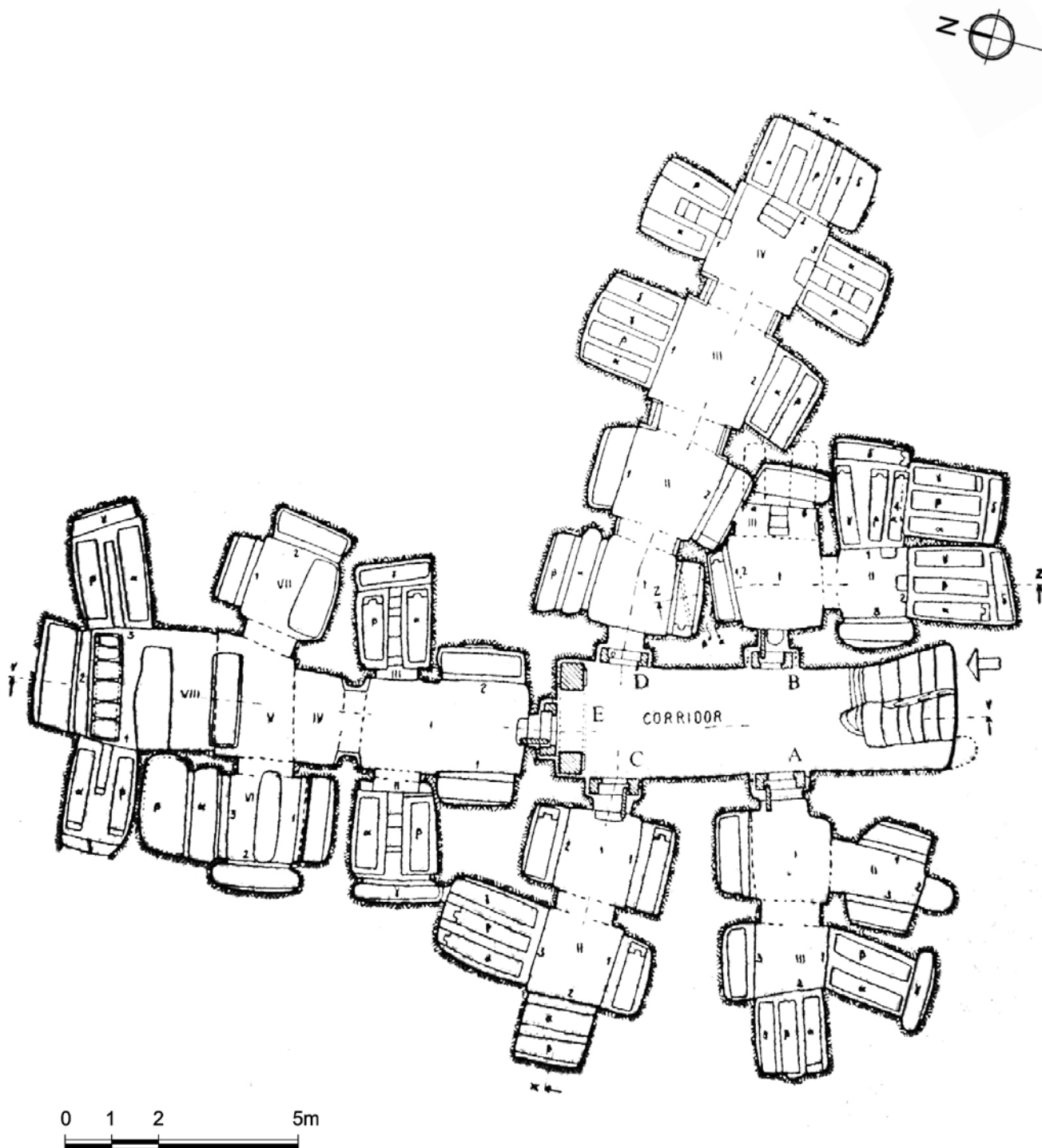
11 Vedi Mario Buhagiar, *Late Roman and Byzantine catacombs and related burial places in the maltese islands*, submitted for the degree of master of philosophy in the University of London, 1982, Vol.1, pagg.63-64.

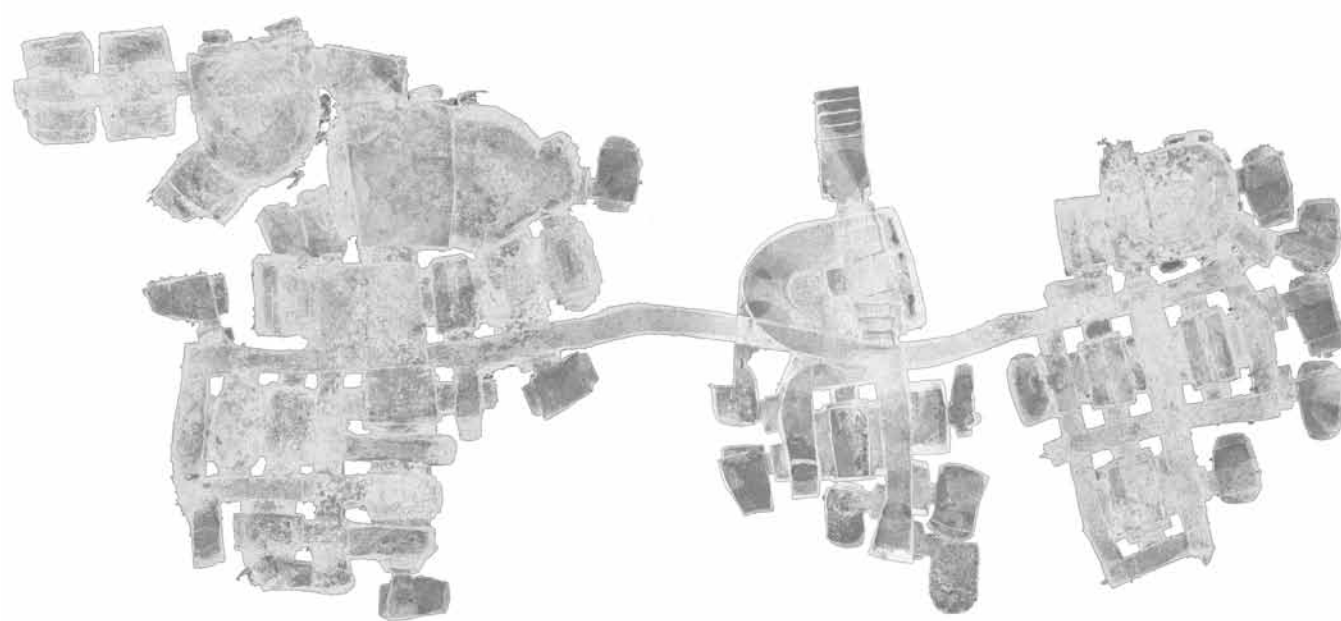
12 Vedi citazione nota 11.

13 Vedi Erich Becker, *Malta sotterranea*, Midsea Books, Malta, 2009, ed. orig. *Malta sotterranea*, Heitz & Mundel, Strasburgo, 1913.

14 Vedi, a tal proposito, la planimetria riportata nella pagina a fianco di uno degli ipogei del complesso sotterraneo di *Beth She'Arin*, in Israele, come esempio di ipogeo funerario di origine ebraica.

*Nella pagina a fianco.
Planimetria dell'ipogeo n.3 del complesso di Beth She'Arin in Israele (fonte B. Mazar, Beth She'Arin. Report on the excavations during 1936-1940)*





CAPITOLO 6

La documentazione per la tutela del patrimonio culturale

CAPITOLO 6

La documentazione per la tutela del patrimonio culturale

6.1 NUOVE FORME DI DOCUMENTAZIONE AL SERVIZIO DI UN MUTATO CONCETTO DI TUTELA

Lo studio e l'analisi dell'architettura e dell'ambiente si avvalgono ormai in modo consolidato delle più moderne tecniche e metodologie per l'acquisizione del dato metrico e per la sua restituzione grafica.

Le tecnologie digitali e l'informatica hanno infatti rivoluzionato, a partire dagli anni 80 del secolo scorso, sia i processi di rilevamento, ossia di presa delle misure, sia quelli di rappresentazione, di elaborazione, cioè, del prodotto finito.

La trasformazione dei processi di lavoro è avvenuta di pari passo, in uno stretto rapporto causa-effetto, con le aspettative e le richieste dell'utenza, anch'essa in continuo mutamento; così gli elaborati tecnici che rappresentano l'architettura in modo tradizionale, pur costituendo ancora un elemento imprescindibile di qualsiasi campagna di documentazione, sono divenuti a poco a poco insufficienti all'interno di un contesto sociale in cui i concetti di rappresentazione tridimensionale e di interattività risultano ormai di largo e diffuso utilizzo¹.

La rappresentazione dell'architettura ha quindi scoperto nuovi orizzonti, cercando sempre più di ideare, all'interno di *standards* scientificamente corretti, sistemi per la fruizione di informazioni e contenuti aggiuntivi, di carattere sia tecnico che descrittivo.

Questo mutamento non è stato però determinato esclusivamente dalle aumentate aspettative di un'utenza sempre più "tecnologica", ma anche da un suo graduale ampliamento.

Se un tempo infatti il rilievo dell'architettura era materia rivolta quasi esclusivamente ad una fruizione di tipo tecnico, l'estensione del concetto di tutela nel campo dei Beni Culturali ha determinato una differenziazione dell'utenza, contribuendo alla necessità di una rivisitazione generale degli obiettivi e quindi anche delle procedure

dell'intera disciplina.

Gli orientamenti scientifici che hanno guidato lo sviluppo di linee guida in questo specifico campo si sono susseguite a partire dalla fine degli anni 70 del secolo scorso.

Se fino ad allora, infatti, si poneva l'accento sulla semplice salvaguardia del singolo bene, riconosciuto come valore di ordine prettamente culturale, a partire dalla *Carta Europea del Patrimonio Architettonico* firmata ad Amsterdam nel 1975 dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa si afferma non solo l'importanza di considerare qualsiasi bene come inserito nel suo contesto storico e ambientale, ma, soprattutto, si affianca al valore strettamente culturale un valore d'uso, ossia un valore di ordine economico.

Da quel momento la tutela del patrimonio non ha più significato la mera conservazione materiale poichè si è riconosciuto formalmente che essa determina un valore economico addizionale sia per l'oggetto dell'intervento che per la comunità locale.

Considerazioni analoghe furono successivamente sviluppate nella *Dichiarazione di Nairobi* dell'UNESCO del 1976, in cui si sottolineano i benefici sociali conseguenti agli investimenti nelle politiche di tutela, che bilanciano i costi finanziari delle politiche stesse.

Alla tutela del patrimonio costruito, intesa come attuazione di progetti ed opere di conservazione autofinanziate dalle ricadute sociali ed economiche prodotte a livello locale, si abbina, a partire dalla *Convenzione di Granada per la salvaguardia del patrimonio architettonico*² (1985), il concetto di valorizzazione: la conservazione materiale del patrimonio non è attuabile senza il supporto di attività volte a promuoverne la conoscenza e ad assicurarne le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione da parte del pubblico, al fine di incentivare lo sviluppo della cultura e le connessioni esistenti tra l'architettura, le arti e le tradizioni

popolari non solo a livello locale ma anche nazionale e internazionale.

Da quel momento in poi i concetti di conservazione e di valorizzazione sono divenuti, a livello comunitario, inscindibili, come testimonia ad esempio la legge italiana vigente in materia, contenuta nel *Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio* del 2004, in cui per “tutela” si intende “l’esercizio delle funzioni e della disciplina delle attività dirette, sulla base di un’adeguata attività conoscitiva, ad individuare i beni costituenti il patrimonio culturale ed a garantirne la protezione e la conservazione per fini di pubblica fruizione.”

Nel Codice si sottolinea, inoltre, come gli strumenti per l’attuazione delle politiche di tutela siano individuati tanto nelle attività di conservazione (art. 29³) quanto in quelle di valorizzazione (art. 6⁴).

Si tratta dunque di un concetto di tutela del bene culturale di tipo dinamico, per cui il godimento da parte della società non venga interpretato con un semplice atteggiamento di rispetto, ma sia tradotto in un processo di conoscenza qualificata e compiuta di un elemento che diventa parte e patrimonio dalla cultura singola e collettiva.

Resta inteso, ovviamente, il rapporto di subordinazione tra il concetto di valorizzazione e quello di conservazione, poichè senza il sussistere del secondo anche il primo perderebbe di significato.

Tuttavia, dal punto di vista puramente economico, i due fattori risultano ormai legati in un rapporto indissolubile e paritario, una “catena del valore” in cui la rilevanza economica del bene culturale sta nella sua capacità di fornire le basi per processi di valorizzazione che creino utili da reinvestire, a loro volta, in attività di tipo strettamente conservativo.

Ciò risulta vero, a maggior ragione, nel caso specifico del patrimonio sotterraneo che, come abbiamo visto, pone l’ulteriore, annosa, questione dell’accessibilità.

Senza la fruizione non c’è conoscenza, senza la conoscenza non c’è interesse e senza interesse non c’è valore economico; così ciò che non si vede (e quello che è sotto terra, in questo senso, risulta emblematico) non esiste, e il rischio di perdere porzioni di patrimonio si accresce esponenzialmente.

Per questo motivo il costruito ipogeo, a Malta come altrove, necessita, ancor più di quello costruito in superficie, di ampie campagne di documentazione e comunicazione che, se da un lato divengono strumento utile ad una corretta gestione per fini conservativi, dall’altro rappresentano un elemento di spinta per nuove occasioni di fruizione.

Il necessario ampliamento degli obbiettivi e la differenziazione delle categorie di utenza cui, dunque, una corretta documentazione deve rispondere, ha indotto a considerare durante il corso di svolgimento della presente ricerca la possibilità di produrre, a completamento degli elaborati tecnici tradizionali, ulteriori strumenti, più propriamente destinati ad un’utilizzazione di tipo divulgativo e/o didattico.

In tal senso l’opportunità offerta al visitatore di eseguire una visita in ambiente virtuale degli spazi ipogei è sembrata fin da subito una scelta coerente con le considerazioni fin qui descritte e che hanno guidato le scelte progettuali alla base dello studio.

Pur considerando le diverse possibilità di miglioramento e di implementazione dei risultati ottenuti, si è cercato quindi di realizzare differenti strumenti per diversi obbiettivi.

In particolare si è cercato di:

- arricchire l’esperienza di visita *in situ* con contenuti e informazioni aggiuntive e completarla attraverso una visita virtuale degli ipogei che, per ragioni economiche o gestionali, non sono attualmente inserite nel percorso di visita, in modo da stimolare l’interesse dell’utente, secondo elemento utile all’instaurazione della “catena del valore” e fattore necessario per l’attivazione del *valore economico*.

- ampliare le possibilità di fruizione dei siti rilevati, visitabili e non, sul web, al fine di ottenere una divulgazione più ampia possibile della *conoscenza* del patrimonio indagato, primo elemento utile all’instaurazione della “catena del valore”.

6.2 STRUMENTI PER LA VISITA INTERATTIVA DI AMBIENTI IPOGEI

Gli strumenti realizzati a corredo e implementazione degli elaborati tecnici di rilievo intendono offrire all'utente la possibilità di effettuare una visita "a distanza" dei siti oggetto di studio; per far questo l'esperienza interattiva in ambiente virtuale rappresenta il modo attualmente più incisivo e più familiare a quell'utenza sempre più "tecnologica" cui ho fatto cenno e verso la quale le nuove forme di documentazione si devono rivolgere.

Questa familiarità diffusa deriva dal fatto che la cosiddetta "prospettiva dinamica", alla base di molti esempi di "museo virtuale", è il metodo di visualizzazione utilizzato nella maggior parte dei *videogames*, in cui si tende sempre più a simulare anche ambientazioni reali nel modo più realistico possibile.

Il successo ottenuto negli ultimi anni da questo tipo di esperienza percettiva nasce dalle innovazioni che ha introdotto in relazione al concetto di *interactivity*, interattività: per Jens Jensen "la misura della potenziale capacità di un medium di lasciare che l'utente eserciti un'influenza sul contenuto e/o sulla forma della comunicazione mediata".

Per fare degli esempi pratici si intende, in tal senso, la possibilità di muoversi liberamente da parte del visitatore (o meglio del suo *avatar*, del suo alter-ego virtuale) all'interno dello spazio simulato, scegliere su cosa porre la propria attenzione e su come procedere nella visita, urtare contro corpi solidi o toccare un oggetto provocando una reazione.

Il controllo del movimento del corpo e del punto di vista già di per sé liberano il fruitore da scelte che sono invece predeterminate e vincolanti in altre forme di comunicazione visiva (disegno, video, etc.).

In effetti l'interattività, supportata dagli strumenti della computer grafica, intende riprodurre, simulandola, la percezione umana, e per questo riscuote successo.

Ma se all'interno dei *videogames* l'architettura è relegata a mera ambientazione, a sfondo dell'esperienza, principale, di gioco, nel campo della rappresentazione d'architettura a fini di documentazione l'esperienza interattiva deve invece essere finalizzata alla conoscenza, all'analisi e alla comprensione di essa.

Per questo motivo esiste una differenza fondamentale tra il modello per l'*entertainment* e quello per la documentazione; lo sfondo diventa attore protagonista, quello che può essere inventato da una parte è invece misurato dall'altra.

Questa differenza, già di per sé, determina una serie di accorgimenti che influenzano non poco l'intero processo di creazione di un modello utilizzabile per fini scientifici e didattici.

A questo proposito la *Carta di Londra per la visualizzazione digitale dei beni culturali*⁵ si propone proprio di fissare obiettivi e principi condivisi dalla comunità scientifica per determinare standards corretti per la creazione e la divulgazione di modelli interattivi per la documentazione nello specifico campo dei beni culturali.

Restano quindi da chiarire, in questa sede, le scelte fatte in fase di realizzazione del progetto di visualizzazione interattiva, al fine di specificare obiettivi perseguiti e metodi utilizzati in relazione al vasto panorama di opportunità offerto dagli strumenti già a disposizione della disciplina.

Il modello tridimensionale d'architettura è ormai divenuto di largo utilizzo, ma è bene ricordare che sotto tale dicitura



*L'architettura come ambientazione per l'entertainment.
Una scena del videogame Assassin's Creed II (2010) della Ubisoft
Montreal ambientata nella Firenze del 1500*

sono contenute diverse categorie di prodotto, ognuna delle quali è finalizzata ad obiettivi diversi e ben distinti. Innanzitutto è necessario discernere il modello per la comunicazione del progetto da quello per la comunicazione dell'esistente.

Nel primo caso può essere utilizzato per comunicare in modo più completo l'intento progettuale o per visualizzare in ambiente virtuale un'architettura progettata, magari celebre, ma mai realizzata; nel secondo caso invece si utilizza per documentare un'architettura esistente al fine di studiarne le forme, comprenderne la struttura o, e questo è il caso della anastilosi virtuale, ipotizzarne le fattezze originali sulla base delle evidenze rimaste.

Siamo, come è evidente, in due campi affini ma distinti: nel primo è preponderante l'aspetto creativo, nel secondo lo è l'evidenza materiale.

E questo si ripercuote sulle scelte da fare durante la realizzazione di un modello tridimensionale corretto in relazione agli scopi prefissati come base dell'esperienza interattiva.

La conoscenza preliminare delle caratteristiche delle diverse categorie di modello tridimensionale risulta perciò fondamentale per una gestione razionale delle risorse disponibili.

In particolare faccio qui riferimento alla distinzione fondamentale tra due forme di rappresentazione distinte, convenzionalmente dette "numerica" (discreta) e "matematica" (continua)⁶; anche se possono sembrare assai simili, almeno nella visualizzazione a schermo, esse differiscono tanto per le potenzialità espressive quanto per le metodologie alla base della loro realizzazione.

Mi limiterò qui a descriverne le caratteristiche principali in modo da motivare le scelte effettuate.

Se i modelli matematici descrivono le forme di un oggetto definendone la frontiera attraverso l'unione di superfici continue (*patch*), ciascuna delle quali è descritta da una funzione parametrica⁷, quelli numerici le descrivono invece attraverso un'approssimazione, definendo la frontiera attraverso una rete di poligoni⁸.

Pur potendo affermare che i modelli matematici si prestano maggiormente alla generazione di strumenti per la ricerca scientifica rispetto a quelli numerici, più impiegati nel settore della rappresentazione pura⁹, riporto alcune considerazioni che hanno determinato, qui, l'uso esclusivo della rappresentazione di tipo numerico:

A. Considerando il fatto che l'*output* designato per il modello era legato esclusivamente¹⁰ alla visualizzazione, al *rendering* e alla successiva applicazione di un motore *real-time*, e tenuto conto che qualsiasi modello matematico per essere renderizzato deve comunque subire operazioni di tassellazione, si è scelto di realizzare direttamente un modello di tipo numerico.

B. Il metodo scelto di acquisizione del dato metrico, la scansione con laser scanner 3D, si presta perfettamente alla trasformazione, attraverso software di *reverse engineering*, della nuvola di punti in modello di tipo numerico, per mezzo di operazioni controllate di *mesh processing*.

C. L'oggetto della rappresentazione, ossia l'architettura scavata, e l'intento dell'indagine effettuata, concentrata sull'impianto architettonico generale più che sul dettaglio, si prestavano particolarmente ad una rappresentazione di tipo numerico, poichè non risultava necessario il livello di accuratezza dei modelli matematici, solitamente utilizzato per analisi puntuali di forme geometriche tipicamente "costruite".

Questa scelta, in effetti, ha reso possibile la creazione, nell'insieme, di un modello numerico che rappresentasse tutti gli ipogei rilevati, e con buon livello di dettaglio.

Posto che le forme curve o irregolari, tipiche degli spazi scavati, necessitano generalmente di maglie poligonali molto fitte, per non incorrere nell'effetto di "sfaccettatura" in fase di *rendering*, a ben vedere la caratteristica di austerità degli ipogei maltesi, con rare pitture parietali e sporadici bassorilievi scolpiti, ha permesso di abbassare il campionamento delle *mesh* in fase di *reverse engineering* in favore di una maggiore snellezza dei *files* di uscita, senza venire meno all'obiettivo prefissato.

Il fatto che le parti scolpite rivestissero una porzione minima della superficie da rappresentare ha permesso, in pratica, di demandare alla fase di *texturing* alcune informazioni di dettaglio superficiali, diminuendo il numero delle *mesh* del modello almeno nelle porzioni non interessate da particolari decori.

Questa tecnica, sconsigliabile in molti altri casi, è qui invece risultata molto utile.

In pratica sono state estratte dal modello *High-Resolution*,

ottenuto dal *mesh processing* della nuvola di punti attraverso il software *Geomagic Studio*, le cosiddette *normal map*, textures che memorizzano le normali della superficie, riproducendone l'effetto chiaroscurale determinato dai suoi dettagli; il modello *High-Res* è stato quindi campionato fino a determinare un modello *Low-Res*, al quale è stata applicata la texture.

Il risultato è un modello più leggero, ma con effetti percepiti molto simili.

La fase di *texturing*, realizzata grazie al software *3DStudio Max*, si è completata con l'applicazione al modello tridimensionale, mediante l'utilizzo delle cosiddette "coordinate di mappa", delle immagini equirettangolari HDR ad alta definizione scattate durante il rilievo.

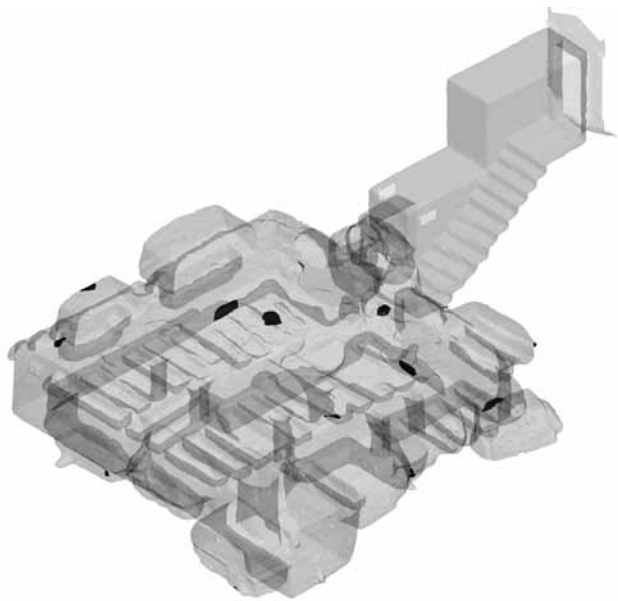
Si è quindi ottenuto un modello costruito e texturizzato in modo corretto in funzione della successiva fase di esportazione nel software per la navigazione in *real time*.

Rimane da sottolineare un ultimo fattore che incide sulle scelte operate in fase di costruzione e preparazione del

modello: l'illuminazione.

Uno degli aspetti che di norma pongono maggiori difficoltà nella preparazione di un ambiente per l'esplorazione interattiva è infatti rappresentato, nella computer grafica, dalla resa dei chiaroscuri, delle ombre proprie e portate e dei riflessi, in relazione alle caratteristiche del modello e delle prestazioni sia del motore di rendering sia delle schede grafiche. La questione principale sta nello scegliere se affidare tali effetti completamente al motore di rendering, allungando i tempi di resa e rendendo la navigazione più lenta, o alleggerire il suo compito preimpostando già all'interno delle *textures* alcuni effetti.

In questo caso, paradossalmente, se l'aspetto dell'illuminazione aveva creato non pochi problemi in fase di acquisizione delle immagini fotografiche, nella fase di post-produzione le stesse singolari condizioni di luce (potremmo dire di sua assenza) hanno infatti semplificato le operazioni; l'assenza fisica di una fonte di luce diretta e la volontà di rappresentare gli ambienti



Modello tridimensionale dell'ipogeo n.17 del complesso di St. Paul.
Riconoscimento dei "data voids" e correzione degli errori topologici



Modello tridimensionale dell'ipogeo n.17 del complesso di St. Paul.
Versione High-Resolution

con un'illuminazione quantopiù omogenea e senza la creazione di ombre o di altri effetti iperreali che avrebbero solo distolto l'attenzione del fruitore, hanno fatto sì che le informazioni contenute all'interno delle immagini HDR sopperissero di per sè ad una resa perfetta del modello texturizzato, senza "appesantire", rallentandola, la fase di renderizzazione.

Nel corso dell'ultima fase del processo, che ha richiesto il più alto grado di interdisciplinarietà per le diverse competenze chiamate in causa, il modello tridimensionale è stato quindi esportato in un software per lo sviluppo di applicativi per la navigazione in *real time*; per fare questo si è scelto di usufruire di un editor, *Quest 3D*, della *Act3D* software, che rispetto ad altri sistemi presenta procedure più intuitive e speditive¹¹.

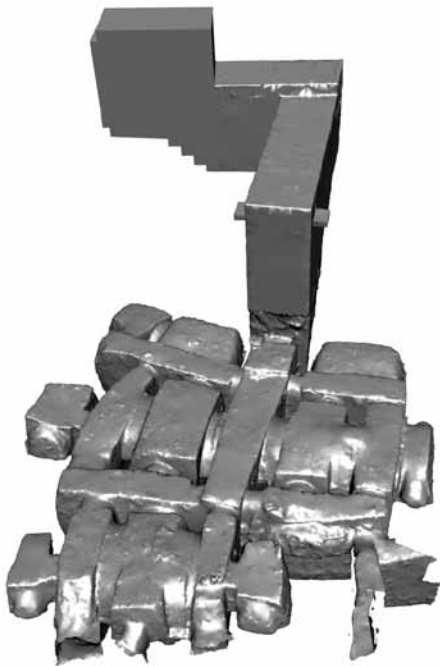
L'esplorazione del modello costruito avviene quindi tramite *Quest Viewer*, motore per la visualizzazione finale coordinato con l'editor utilizzato.

6.2.1 Un tour virtuale per lo studio, la gestione e la divulgazione del patrimonio: *3D Interactive Model*

L'applicativo sviluppato per l'esplorazione interattiva degli ambienti documentati, presentato nella sua versione finale come esecutivo *stand alone*, cioè che non necessita di installazione, prende il nome di *3D Interactive Model* e, come tutti quelli sviluppati utilizzando *Quest 3D*, è eseguibile sulla piattaforma *Microsoft Windows* e sfrutta le librerie *DirectX*.

Il risultato ottenuto tenta di riassumere tutte le caratteristiche proprie di una navigazione dinamica interattiva nell'ottica generale di offrire all'utente una simulazione "ragionata", più che forzosamente iperreale, degli spazi rilevati. In tal senso le scelte relative alla sovraccitata questione dell'illuminazione risultano, credo, emblematiche.

L'interfaccia scelta mira ad essere quanto più *user-friendly*,



Modello tridimensionale dell'ipogeo n.17 del complesso di St. Paul.
Versione Low-Resolution



Modello tridimensionale dell'ipogeo n.17 del complesso di St. Paul.
Versione Low-Resolution texturizzata

consentendo all'utilizzatore di spostarsi all'interno dell'ambiente virtuale avendo sempre presente la sua posizione all'interno del sistema dedalico degli spazi ipogei grazie ad una mappa che mostra, in planimetria, la posizione dell'*avatar*.

La mappa è contenuta all'interno di una fascia informativa laterale che l'utente può utilizzare per modificare o arricchire la sua esperienza interattiva e che racchiude la sintesi delle scelte progettuali effettuate durante la fase di creazione del modello.

In "Info" vengono descritti all'utente i sistemi di controllo attraverso i quali governare gli spostamenti del suo *avatar* che consistono, essenzialmente, in traslazioni del corpo e rotazioni dello sguardo.

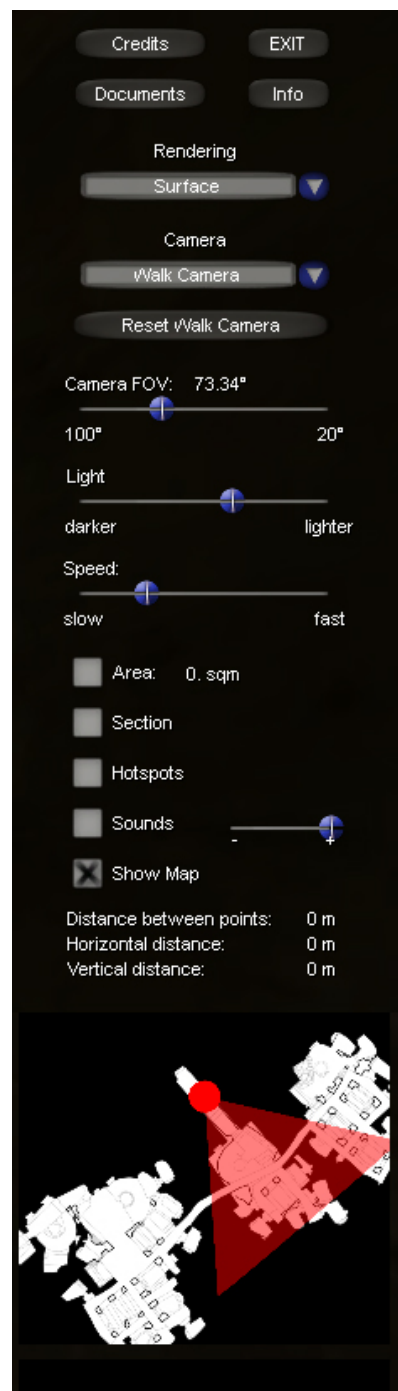
Il sistema di controllo scelto, che prevede l'utilizzo contemporaneo di una tastiera e di un mouse, ricalca quello più diffuso ed utilizzato anche nel campo dei *videogames*, e quindi probabilmente quello più familiare ad un'utenza media.

La tastiera consente i movimenti di traslazione e vengono a questo scopo utilizzati i tasti W-S (avanti-indietro), A-D (sinistra-destra), semplicemente perché a portata della mano sinistra, mentre la destra impugna il mouse, il quale consente allo sguardo di spaziare liberamente riproducendo il movimento della testa dell'*avatar*¹².

Il sistema è completato, come di consueto, da un automatismo: la traslazione comandata dai tasti non è solo rettilinea ma segue le curve indotte dalla rotazione dello sguardo. La conseguenza è che l'*avatar* non può, ad esempio, camminare dritto in avanti con lo sguardo rivolto su un lato, il che sarebbe del tutto innaturale nella realtà, ma pur sempre possibile.

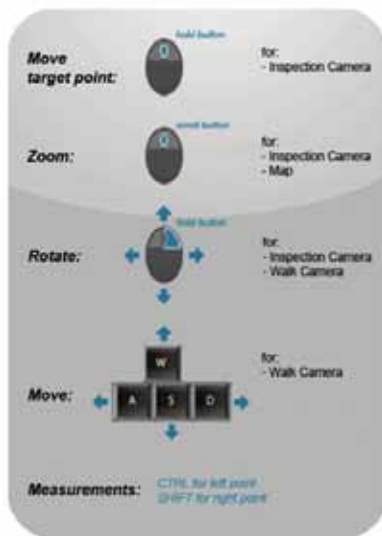
Il sistema prevede comunque la possibilità di sostituire la tastiera e il mouse con un comune controller, simile a quelli utilizzati dalla maggior parte delle console per l'*entertainment*.

Nel menù a tendina "Rendering" invece l'utente può scegliere il tipo di finitura attraverso la quale visualizzare le superfici costituenti il modello; la scelta può essere fatta passando da "Surface", che indica la mappatura con le textures fotografiche e che è impostata di default, a "Wireframe" che visualizza in trasparenza la maglia poligonale delle mesh costituenti il modello, fino a "Points", che descrive le geometrie semplicemente attraverso i punti acquisiti dal laser scanner e, ovviamente,



Interfaccia del sistema 3DIM.

La fascia informativa laterale contiene il riferimento planimetrico degli spostamenti dell'*avatar* e le opzioni di visualizzazione e gestione del sistema interattivo



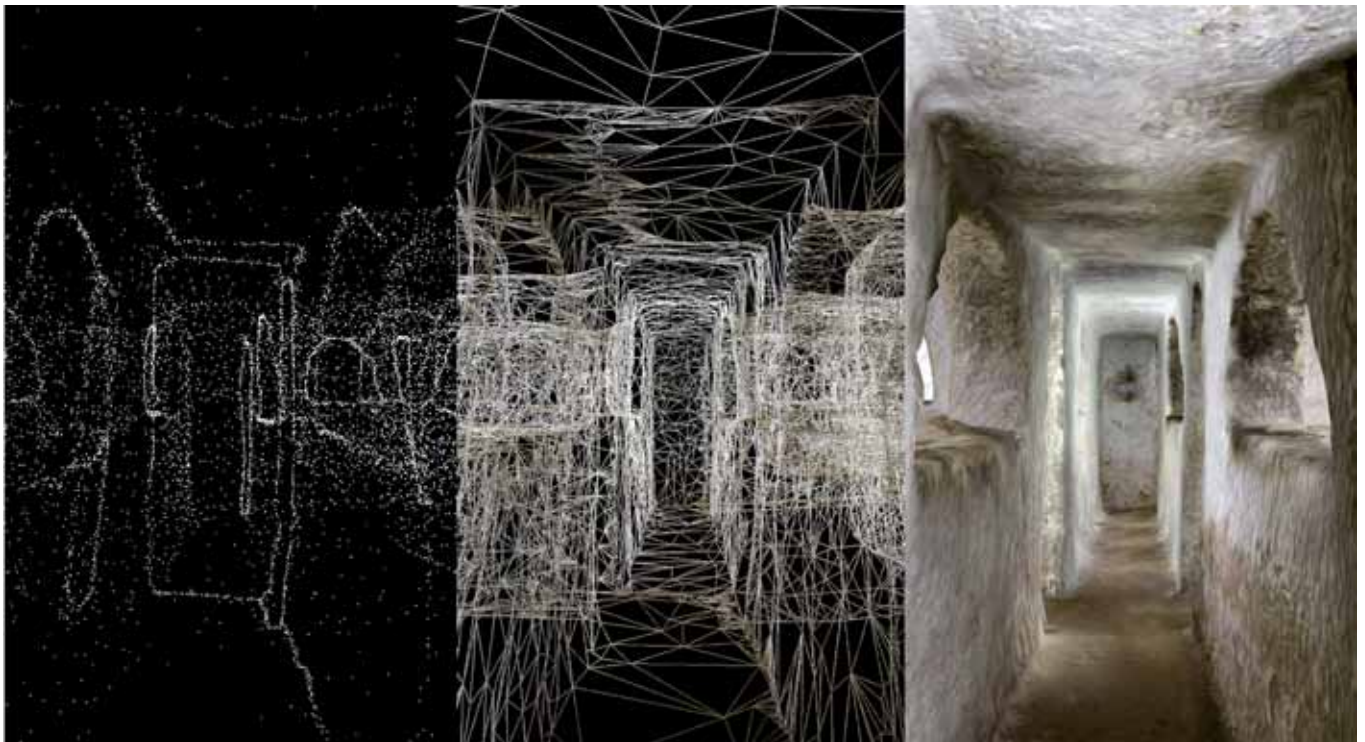
In "Info" è contenuto il pannello descrittivo del sistema di controllo degli spostamenti dell'avatar

decimati nel numero.

Se questa opportunità può non interessare a quell'utenza che ricerca principalmente una percezione di tipo realistico degli spazi, sembra completare in modo corretto le informazioni fornite al fruitore, sintetizzando in tre diverse visualizzazioni il processo di creazione dell'ambiente virtuale.

Nel menù a tendina "Camera" si possono scegliere due diverse modalità di navigazione degli spazi. Di default il sistema presenta un'esplorazione del modello tramite *walk camera*, che riproduce, come di consueto nei *videogames*, una percezione reale della visita: l'avatar è soggetto alla forza di gravità e le superfici sono impenetrabili.

La seconda modalità di visita (*inspection camera*), invece, astrae l'*avatar* al di fuori dell'architettura scavata, visualizzandone quindi non più l'intradosso, bensì l'estradosso; si esula quindi, ancora una volta, dalla percezione reale, possibile, per indagare in modo più completo il costruito.



In "Rendering" è possibile scegliere il tipo di visualizzazione del modello tra "Points", "Wireframe", "Surface".



Modalità di visualizzazione “*Inspection Camera*”



Modalità di visualizzazione “*Inspection Camera*” con attivata la funzione “*View Through*”

L'architettura torna qui ad essere puro modello tridimensionale e l'utente lo esplora come un oggetto, scegliendo il punto di vista più interessante.

Il sistema di movimento ricalca quello utilizzato dalla maggior parte dei modellatori 3D, con una rotazione attorno al punto centrale dello schermo (tramite il mouse, con il tasto destro premuto), traslazioni verticali e orizzontali (tramite il mouse, con la rotella premuta) e zoom (tramite il mouse, con l'uso della rotella).

Questa opportunità, che presenta l'architettura ipogea davvero in modo inedito, può risultare di interesse sia per un'utenza occasionale, poichè di forte impatto visivo, sia per un'utenza di tipo tecnico, poichè offre un livello di comprensione generale dello sviluppo degli spazi ben superiore rispetto a quello offerto dagli elaborati tecnici tradizionali.

Un'ulteriore possibilità offerta all'utente che visualizzi il modello in modalità *inspection camera* è quella che permette di “nascondere” alla vista le superfici esterne del modello, orizzontali e verticali, che per prime vengono incontrate dallo sguardo, a seconda del punto di vista scelto (*view through*); avviene così che guardando il modello dall'alto ottengo uno spaccato planimetrico in cui sono nascoste le superfici superiori dell'incavo, ma ruotando il modello ottengo uno spaccato prospettico in cui “scompaiono” anche le superfici verticali di bordo.

Questa modalità dinamica di visualizzazione degli spazi interni “dal di fuori”, realizzata attraverso la selezione automatica in tempo reale delle superfici da renderizzare

e di quelle da non renderizzare, arricchisce ulteriormente le possibilità di analisi dei rapporti spaziali del costruito.

Le tre impostazioni che seguono e che possono essere modificate a piacimento dell'utente riguardano “*Light*” (luce), “*Speed*” (velocità) e “*FOV*” o “*Field Of View*” (angolo di campo).

Se nei primi due casi si tratta solo della possibilità di modificare i valori di illuminazione generale della scena o di velocità di avanzamento dell'*avatar* nella modalità *walk camera*, nel terzo, dedicato alla variazione dell'angolo di campo, è insita una caratteristica affatto secondaria all'interno di una navigazione dinamica interattiva, l'immersività.

Con il termine ci si riferisce, dal punto di vista percettivo, alla capacità dell'ambiente virtuale di coinvolgere direttamente i sensi del soggetto, isolandolo dagli stimoli dell'ambiente reale; in tal senso l'angolo di campo (quello sotteso, nel centro di proiezione, dalla mediana orizzontale del quadro), insieme alla dimensione del quadro e alla distanza dell'osservatore da esso, influiscono molto sul livello di immerività percepito dall'osservatore.

Posto infatti che il miglior modo per osservare un'ambientazione virtuale è analogo a quello della prospettiva statica, assumendo cioè una posizione almeno vicina a quella del centro di proiezione (veduta vincolata), la relazione che intercorre tra i tre parametri sopracitati imporrebbe, ad un osservatore posto di fronte al monitor di un normale pc che avesse impostato anche il FOV più ampio (100°), di osservare la scena da molto vicino (circa

20cm) per eliminare dal suo campo visivo tutto quello che è al di fuori¹³.

Questo comporta un'ottimale visualizzazione del modello solo in presenza di una videoproiezione ampia, o, ancor meglio, di una retroproiezione, che sarà infatti il metodo utilizzato nella postazione di utilizzo del sistema all'interno dei nuovi spazi museali progettati da *Heritage Malta* a Rabat.

Un'ulteriore opzione, resa possibile in fase di costruzione del modello in *Quest 3D*, che incide sul carattere illusorio della prospettiva simulata e quindi, di conseguenza, sul livello di immersività, è l'opportunità di proiettare immagini di tipo stereoscopico.

Nella visione naturale la percezione della profondità degli spazi deriva dalla sovrapposizione di due immagini leggermente diverse, una creata dall'occhio sinistro, una dall'occhio destro, i quali sono separati dalla cosiddetta distanza interpupillare; allo stesso modo il motore *real*

time permette la creazione simultanea di due diverse immagini prospettiche.

Nel caso degli ipogei maltesi, date le limitate dimensioni degli spazi, il sistema di proiezione stereoscopica risulta molto efficace perchè non incappa nel problema della sua inefficacia in ambientazioni più ampie, con oggetti molto lontani dal punto di vista dell'osservatore; il risultato ottenuto è davvero d'effetto e l'ambientazione simulata rappresenta ed esercita il massimo del suo potere illusorio. Per poter usufruire di questo tipo di visualizzazione si necessita di un kit formato da monitor 3D (o proiettore 3D), scheda video con uscita 3D ed occhiali a luce polarizzata. Fin qui, d'altronde, l'aspetto dell'interattività rimarrebbe del tutto secondario rispetto a quello puramente percettivo, e l'intento di rivolgersi a differenti tipi di utenza avrebbe rischiato di rimanere disatteso.

L'obiettivo primario era infatti quello di produrre uno strumento che completasse le informazioni contenute negli



Modalità di visualizzazione "Inspection Camera" con attivata la funzione "Section"



Modalità di visualizzazione "Walk Camera" con attivata la funzione "Section"



Misurazione della distanza tra due punti scelti



Misurazione dell'area di porzioni di superficie scelte attraverso la selezione dei punti di bordo

elaborati tecnici e che servisse a chi gestisce il sito non solo a divulgarne la conoscenza, ma anche a salvaguardarne lo stato di conservazione.

Ecco che *3DIM* offre, rispetto ad altri ambienti virtuali a scopo documentativo, la possibilità di sezionare il modello in tempo reale e di acquisire misurazioni.

La sezione del modello avviene attraverso una preliminare scelta del piano di taglio e, successivamente, attraverso il suo spostamento all'interno di un sistema di riferimento preimpostato; questo, se in sezione verticale determina un limite oggettivamente superabile, in planimetria funziona perfettamente, mostrando gli spazi sezionati con buona precisione.

La misurazione di distanze ed aree, inoltre, completa la perfetta sovrapposizione di un modello "misurato" con le qualità grafiche assicurate dalle scelte fatte e qui descritte. Si tratta di misurazioni tra punti selezionati dall'utente all'interno, come è ovvio, dell'insieme dei punti triangolati dalle *mesh* costituenti il modello, che sono comunque in numero più che sufficiente per una rappresentazione affidabile dello spazio.

Una ultima annotazione è riservata alla possibilità di gestione e utilizzo, all'interno del modello, di punti sensibili, detti *hotspot*, che possono essere collegati tramite un semplice *link* a contenuti ulteriori (informazioni di tipo storico, tecnico, iconografico, etc.) caricati su un database. Il sistema degli *hotspot* è sviluppato nell'ottica di permettere, in due diverse modalità (*visualization mode* e

edit mode), da un lato una fruizione dei contenuti da parte dell'utente, dall'altro la creazione e la modifica di essi da parte del gestore.

Gli *hotspot* sono organizzati in categorie modificabili che, a scelta del gestore del sistema, possono essere modificate inserendo, ad esempio, fotografie di dettaglio, elaborati tecnici, descrizioni storiche, video, etc.

L'alta versatilità di *3DIM* e la possibilità, qui descritta, di un elevato livello di *customizzazione* da parte del fruitore consentono un utilizzo realmente versatile, per scopi tecnici, didattici e divulgativi.



Visualizzazione e gestione degli "hotspot" all'interno del modello

6.2.2 Un tour fotografico per l'esplorazione sul web

A differenza del modello dinamico interattivo, fruibile da postazione remota, un ulteriore strumento, più semplice e “leggero” in termini informatici, è stato realizzato per fornire all'utenza la possibilità di esplorare gli ambienti ipogei direttamente sul web.

Si tratta di un *virtual tour* realizzato sulla base della documentazione fotografica di tipo panoramico acquisita durante le operazioni di rilievo digitale.

Anche in questo caso l'obiettivo è quello di fornire all'utente un'esperienza quantopiù immersiva, pur tenendo in debita considerazione le limitazioni imposte dalla messa in rete del prodotto finale.

Lo strumento del *virtual tour* fotografico, per la sua immediatezza e semplicità realizzativa, è ormai di largo utilizzo e se ne avvalgono con fini pubblicitari ed

informativi non solo enti museali ma anche attività di tipo commerciale.

Consiste nell'organizzazione del materiale fotografico acquisito, di tipo equirettangolare, in un sistema di *link* che permette all'utente di spostarsi negli ambienti fotografati passando da uno scatto all'altro a suo piacimento, costruendo una visita del tutto personale.

La presenza di una mappa planimetrica, come in *3DIM*, aiuta l'osservatore ad orientarsi all'interno del complesso museale o all'interno del singolo ipogeo, sia per quanto riguarda la comprensione dello scatto visualizzato al momento sia per quanto riguarda la direzionalità dello sguardo; la caratteristica delle immagini equirettangolari consiste infatti nel poterle visualizzare muovendo lo sguardo a 360° intorno alla posizione di ripresa muovendo semplicemente il mouse o attraverso sistemi *touch*.



Virtual Tour fotografico esplorabile sul web con riferimento planimetrico del contesto ambientale o del singolo ambiente ipogeo

NOTE

1 Si pensi, a tal proposito, all'impatto sulla percezione comune che ha determinato la diffusione dei *videogames*.

2 Nel "patrimonio architettonico" si intendono compresi, da qui in poi, non solo i monumenti singoli o i complessi costruiti di particolare interesse, ma anche i "siti", opere cioè "edificate dall'uomo o dalla natura, che formano degli spazi sufficientemente caratteristici e omogenei per formare oggetto di una delimitazione geografica, notevoli per il loro interesse storico, archeologico, artistico, scientifico, sociale e tecnico".

3 Art. 29. Conservazione del patrimonio culturale
1. La conservazione del patrimonio culturale è assicurata mediante una coerente, coordinata e programmata attività di studio, prevenzione, manutenzione e restauro.
2. Per prevenzione si intende il complesso delle attività idonee a limitare le situazioni di rischio connesse al bene culturale nel suo contesto.
3. Per manutenzione si intende il complesso delle attività e degli interventi destinati al controllo delle condizioni del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti.
4. Per restauro si intende l'intervento diretto sul bene attraverso un complesso di operazioni finalizzate all'integrità materiale ed al recupero del bene medesimo, alla protezione ed alla trasmissione dei suoi valori culturali.
Nel caso di beni immobili situati nelle zone dichiarate a rischio sismico in base alla normativa vigente, il restauro comprende l'intervento di miglioramento strutturale.
5. Il Ministero definisce, anche con il concorso delle regioni e con la collaborazione delle università e degli istituti di ricerca competenti, linee di indirizzo, norme tecniche, criteri e modelli di intervento in materia di conservazione dei beni culturali.

4 Art. 6. Valorizzazione del patrimonio culturale
1. La valorizzazione consiste nell'esercizio delle funzioni e nella disciplina delle attività dirette a promuovere la conoscenza del patrimonio culturale e ad assicurare le migliori condizioni di utilizzazione e fruizione pubblica del patrimonio stesso, anche da parte delle persone diversamente abili, al fine di promuovere lo sviluppo della cultura. Essa comprende anche la promozione ed il sostegno degli interventi di conservazione del patrimonio culturale. In riferimento al paesaggio, la valorizzazione comprende altresì la riqualificazione degli immobili e delle aree sottoposti a tutela compromessi o degradati, ovvero la realizzazione di nuovi valori paesaggistici coerenti ed integrati.
2. La valorizzazione è attuata in forme compatibili

con la tutela e tali da non pregiudicarne le esigenze.
3. La Repubblica favorisce e sostiene la partecipazione dei soggetti privati, singoli o associati, alla valorizzazione del patrimonio culturale.

5 Per maggiori informazioni vedere il sito www.londoncharter.org

6 Tale denominazione è contenuta in quanto esposto nei primi due capitoli di Riccardo Migliari (a cura di), *Geometria descrittiva - Vol. II - Tecniche e applicazioni*, CittàStudi Edizioni, Novara, 2009.

7 Siamo nel campo della cosiddetta "rappresentazione parametrica della frontiera".

8 Siamo nel campo della cosiddetta "rappresentazione tassellata della frontiera".

9 La modellazione matematica nasce dalle necessità di estrema precisione nel campo ingegneristico e del design, mentre quella numerica si è affermata come standard nel settore dell'*entertainment*.

10 Gli elaborati bidimensionali di rilievo sono stati infatti realizzati, come precedentemente descritto, attraverso applicativi CAD che, tramite l'uso di plug-in specifici, riescono ad importare i punti rilevati in ambiente vettoriale.

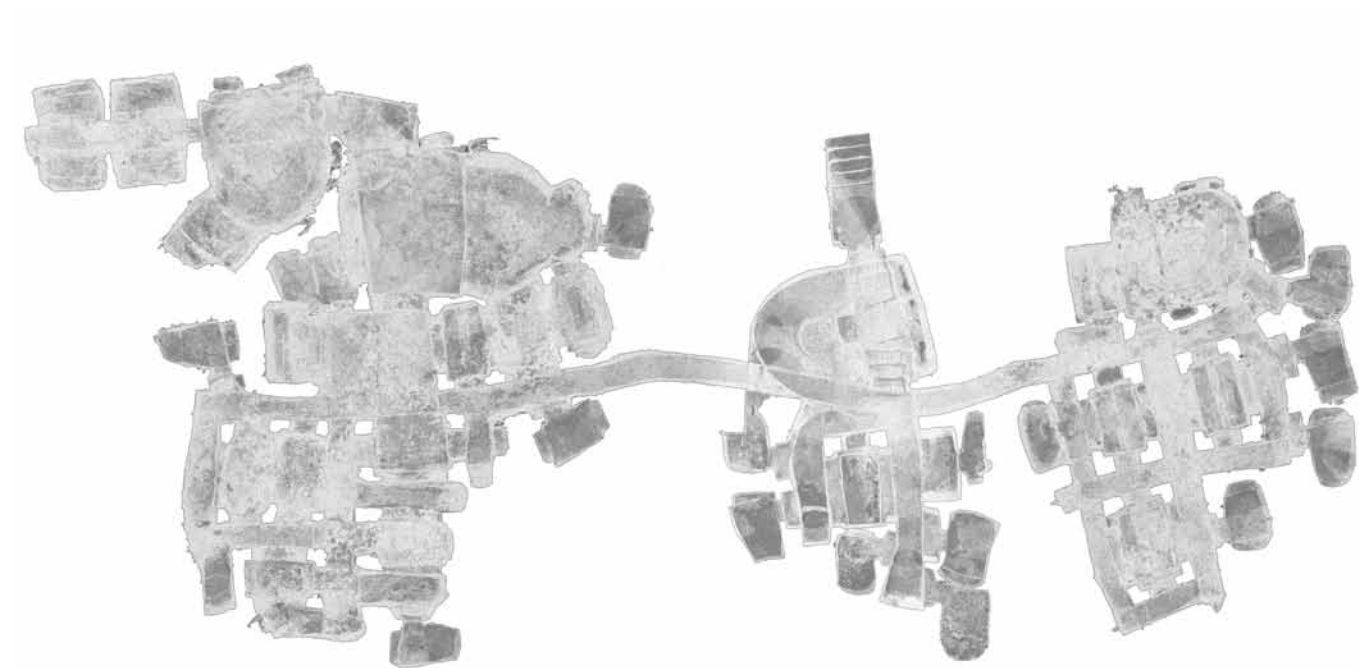
11 Gli strumenti di programmazione visuale cosiddetti "*Object-Oriented*", di cui si avvale *Quest 3D*, si differenziano infatti da quelli di programmazione testuale come *C++*, *C#* e *Java*, che richiedono una preparazione ancor più specifica, che mediamente esula dalle competenze di chi si occupa sia di rilievo che di progetto d'architettura.

12 La riproduzione di tale movimento risulta, in questo caso, non del tutto reale, poichè permette allo sguardo di ruotare liberamente sui 360° senza soluzione di continuità; questa opportunità, impossibile fisicamente, è stata inserita per facilitare all'osservatore un'esplorazione quantopiù d'insieme della scena rappresentata.

13 Si vedano, a tal proposito, le considerazioni dettagliate sul tema contenute in Riccardo Migliari, *Prospettiva dinamica interattiva - La tecnologia dei videogiochi per l'esplorazione di modelli 3D di architettura*, Edizioni Kappa, Roma, 2008, pp.6-17.



*Elaborazione grafica di una vista del modello 3DIM.
L'area centrale dell'ipogeo n.3 del complesso di St. Augustine a Rabat tra mesh poligonale e superficie texturizzata*



CONCLUSIONI

CONCLUSIONI

Il lavoro presentato nelle pagine precedenti è costituito dalla sintesi dei risultati ottenuti negli ultimi tre anni di ricerca scientifica condotta dal sottoscritto sul tema del rilievo e della rappresentazione degli spazi architettonici ricavati per sottrazione.

L'opportunità di condurre tale ricerca partendo dall'analisi di un caso studio come quello rappresentato dagli ipogei sepolcrali presenti sul territorio maltese ha reso possibile lo sviluppo di un ragionamento che tenta di dare risposta a due quesiti fondamentali, uno di carattere culturale ed uno di carattere più squisitamente tecnico:

1. Come si inserisce storicamente il singolare fenomeno maltese all'interno del diffuso panorama mediterraneo dell'architettura scavata?

2. Come può risultare utile l'esperienza di rilievo condotta nel contribuire alla formulazione di un protocollo metodologico condiviso per la documentazione di siti rupestri o ipogei?

La strutturazione dell'indagine dal particolare al generale è diretta conseguenza dell'iter perseguito istintivamente nella progettazione e nella realizzazione del rilievo sul campo prima e nella restituzione dei risultati documentali poi; tale struttura, che si riflette nella divisione della ricerca in due parti distinte ma dialoganti tra loro, tenta quindi di dare risposta ai quesiti fondamentali affrontando l'ampia questione della documentazione dell'architettura scavata sia in riferimento al particolare caso studio sia a livello generale, in modo da rendere applicabile quanto descritto ad altri studi sul tema.

Come ho già ricordato la misurazione e la trasmissione del dato metrico nello specifico caso dell'architettura scavata costituiscono da sempre e per qualsiasi rilevatore una sfida di difficile risoluzione, cui la ricerca scientifica, credo, non ha ancora dato sufficienti risposte, soprattutto alla luce delle grandi innovazioni tecniche che ormai da alcuni anni hanno rivoluzionato la disciplina; per questo l'occasione di rilevare alcuni dei siti più originali dal punto di vista architettonico del panorama internazionale è sembrato un perfetto punto di partenza per un'analisi di più ampio respiro.

Partendo da uno studio teorico sul significato stesso del costruire al di sotto piuttosto che al di sopra del piano superficiale, per sottrazione di materiale piuttosto che per aggiunta, la ricerca ha seguito un percorso volto alla comprensione delle caratteristiche e degli elementi distintivi dell'architettura scavata, sia da un punto di vista puramente tecnico che storico-culturale.

Il confronto tipologico con altri esempi nella regione mediterranea, precedenti o contemporanei a quelli maltesi, ha reso più chiara la definizione di quel particolare fenomeno in relazione ad una pratica diffusa e variamente caratterizzata già nei primi secoli d.C.

Lo studio bibliografico ha evidenziato le relazioni culturali esistenti nel bacino del Mediterraneo in epoca romana e preromana ed ha cercato di evidenziare le matrici di influenza che hanno portato alla definizione degli spazi ipogei maltesi così come ci appaiono oggi, tenendo presente i modelli architettonici di riferimento e gli

elementi originali che distinguono quei particolari esempi. Ciò che è risultato evidente è l'influenza originale di derivazione fenicio-punica sulla struttura di quegli ipogei che oggi vengono erroneamente denominati, in modo assai generico, *catacombe*; l'estensione ampia e l'aspetto dedalico tipici dei modelli romani dai quali è tratta tale denominazione sono infatti presenti a Malta solo in maniera sporadica (come in alcuni tratti del complesso di St. Paul, qui in larga parte documentato), ma quelle caratteristiche che in Italia costituivano elemento imprescindibile già a livello progettuale, sull'isola sono invece il risultato di modificazioni successive, come emerso in modo inequivocabile dai risultati di rilievo.

L'originalità delle soluzioni architettoniche e spaziali adottate a Malta sono quindi da riferire in larga parte alla sua posizione strategica nel mezzo del mar Mediterraneo, dove l'isola ha storicamente giocato un ruolo non secondario nelle dinamiche commerciali e gerarchiche sia tra Oriente ed Occidente sia tra Nord e Sud, come dimostrato dai riferimenti citati che testimoniano, a Malta, influenze di provenienza mediorientale, africana e romana. E' stato perciò questo *melting pot* culturale a rendere possibile la formulazione di inediti codici architettonici che, fondendo elementi di diversa provenienza, caratterizzano decisamente gli esempi maltesi, rendendoli unici.

Il rilievo, inteso globalmente come attività di misurazione degli spazi, di analisi e di restituzione di prodotti di varia natura, si configura qui da un lato come strumento per la comprensione dell'architettura, dei suoi elementi e della sua genesi progettuale, dall'altro come volano per la sua gestione e valorizzazione; i risultati ottenuti mirano infatti a rappresentare quell'ampio *range* di obbiettivi che ormai qualsiasi attività di documentazione deve prefiggersi già in partenza, in particolar modo nello specifico settore dell'architettura sotterranea così soggetta a processi di graduale perdita.

La misurazione automatizzata dell'architettura, unitamente all'utilizzo delle moderne tecniche digitali, deve quindi tendere sempre più verso la produzione di risultati multiformi, che risultino utili in relazione a diversi obbiettivi.

Lo sforzo condotto è teso proprio in tale direzione, nell'ottica di creare strumenti variamente utilizzabili ed utili a più categorie di utenza; le procedure seguite nel corso dello sviluppo della ricerca, le scelte fatte e qui descritte sono il risultato dell'analisi ragionata degli strumenti oggi a disposizione della disciplina della rappresentazione dell'architettura storica, tenendo conto delle peculiari caratteristiche e delle evidenti limitazioni poste dall'ubicazione sotterranea degli spazi rilevati che, di fatto, escludono molte delle tecniche *low cost* applicabili con discreti risultati sul costruito per aggiunta. L'iter procedurale descritto tenta quindi di rappresentare un'esperienza utile a porre delle basi per la costruzione di *standards* condivisi per la misurazione e la restituzione degli spazi scavati, come ormai è avvenuto e va via via consolidandosi per le tecniche di rilievo "in superficie"; la ricerca mira, quindi, a sviluppare un dibattito costruttivo sul tema specifico, senza il quale l'immenso patrimonio qui rappresentato dal caso maltese è destinato ad un'inesorabile degradazione.

Questa nuova, auspicata attenzione nei confronti di questa architettura di tipo non tradizionale può e deve essere il primo passo verso una piena coscienza, da parte di tutti, del suo effettivo valore storico, culturale e tecnico affinché, ad esempio, nessun'altra ricerca sul tema rischi di rimanere incompleta a causa della non accessibilità della maggior parte dei siti presi in esame.

Bibliografia

CAPITOLO 1

Alberto Arecchi, *La casa nella roccia. Architetture scavate e scolpite*, Mimesis, Milano 2001.

Federica Avanza, Stefano Calchi Novati, Stefano Conta, Stefano De Munari, *Progettare il sottosuolo*, FrancoAngeli, Milano 1991.

Manfredi Nicoletti, *L'architettura delle caverne*, Laterza, Bari, 1980.

Angelo Bugatti, *Progettare il sottosuolo nella città densa e nel paesaggio*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN), 2010.

Edouard Utudjian, William J. Armento, (incontri di studio con la partecipazione di), *Il mondo sotterraneo*, Istituto di architettura e urbanistica Università di Napoli, A.A. 1966-1967.

Claudio Piersanti, Rita Rava, *L'architettura sotterranea ad illuminazione naturale*, in *L'architettura. Cronache e storia*, nn.8-9, Agosto-Settembre 1986.

A.A.V.V., *Architettura ipogea*, in *L'industria delle costruzioni*, n.388, Marzo-Aprile 2006.

Paolo Soleri, *L'arcologia. Città a immagine dell'uomo. Un'alternativa al collasso urbano*, Usis, Milano, 1972.

Bernard Rudofsky, *The prodigious builders: notes toward a natural history of architecture with special regard to those species that are traditionally neglected or downright ignored*, Secker and Warburg, Londra, 1977.

Gianfranco Bondioni, *Guida alla Divina Commedia-Inferno*, Ghisetti e Corvi Editore, Melzo (MI), 1999.

Paolo Mereghetti, *Il Mereghetti-Dizionario dei film 2002*, Baldini & Castoldi, Milano, 2001.

Mario Tozzi, *Italia segreta*, Rizzoli, Roma, 2008.

CAPITOLO 2

Christian Norberg-Schulz, *Genius Loci. Paesaggio, ambiente, architettura*, collana *Documenti di architettura*, trad. it. di Anna Maria Norberg-Schulz., Electa, Milano, 1992.

Francesco Bonami, *Lo potevo fare anch'io*, Mondadori, Milano, 2007.

Francesca Ghedini, Guido Rosada (a cura di), *Il sottosuolo nel mondo antico*, Progetto Quarta Dimensione, Canova Edizioni, Treviso, 1993.

Carmela Crescenzi (a cura di), *Rupestrian settlements in the mediterranean region. From Archeology to good practices for their restauration and protection*, Chrima cinp project, Il David, Firenze, 2011.

Carmela Crescenzi (a cura di), *The rupestrian settlements in the cirum-mediterranean area*. Chrima cinp project, Il David, Firenze, 2012.

Kennet Frampton, *Tettonica e architettura, Poetica della forma architettonica nel XIX e XX Secolo*, Skira, Milano, 2007.

Adolf Loos, *Parole nel vuoto*, Adelphi, VI Edizione it., Milano, 2003.

Ernesto Nathan Rogers, *Esperienza dell'architettura*, Skira, Milano, 1997.

Gianluigi Ciotta, *Architettura egea*, De Ferrari, Genova, 2005.

John C. McEnroe, *Architecture of minoan Crete*, University of Texas Press, Austin, 2010.

Sergio Donadoni, *Tebe*, Electa, Milano, 1999.

Amministrazione provinciale di Sassari, catalogo della mostra fotografica *L'arte delle Domus de Janas nelle immagini di Ingeborg Mangold*, Chiarella, Sassari, 1985.

CAPITOLO 3

Carlo Pavia, *Guida di Roma sotterranea*, Gangemi Editore, Roma, 1999.

Vincenzo Fiocchi Nicolai, *Katakombe* in A.A.V.V., *Reallexicon für antike und christentum*, Band XX, Kanon I, Anton Hierseman, Stoccarda, 2004.

Vincenzo Di Giovanni, *Apologetica e archeologia cristiana*, Palermo, 1887.

Fabrizio Ardito, *Viaggio nell'Italia sotterranea*, Giunti, Roma, 2010.

Fabrizio Ardito, *Città sotterranee: quindici itinerari sotto strade e piazze d'Italia*, Mursia, Milano, 1990.

Giovanni Carrù, Fabrizio Bisconti, *Le catacombe cristiane. Un percorso di fede e di storia*, Pontificia Commissione di Archeologia Sacra, Città del Vaticano, 2010.

Giovanni Battista De Rossi, *La Roma sotterranea cristiana*, Cromo-litografia pontificia, Roma, 1864.

Vincenzo Fiocchi Nicolai, Fabrizio Bisconti, Danilo Mazzoleni, *Le catacombe cristiane di Roma. Origini, sviluppo, apparati decorativi, documentazione epigrafica*, Schnell & Steiner, Ratisbona, 1998.

Jocelyn Mary Catherine Toynbee, *Morte e sepoltura nel mondo romano*, L'Erma di Bretschneider, Roma, 1993.

Henner Von Hesberg, *Monumenta. I sepolcri romani e la loro architettura*, Longanesi, Milano, 1994.

Antonio Bosio, *Roma sotterranea*, Quasar, Roma, 1998 (nuova edizione del testo pubblicato la prima volta nel 1632).

CAPITOLO 4

Givanfrancesco Abela, *Descrittione di Malta, isola nel mare siciliano con le sue antichità*, Bonacota, Malta, 1647.

Anthony T. Luttrell, *Medieval Malta. Studies on Malta before the Knights*, The British School at Rome, Londra, 1975.

A.A.V.V., *Missione archeologica italiana a Malta. Rapporto preliminare della campagna 1963*, Centro di studi semitici, Roma, 1964.

Vittorio G. Rizzone, Federica Sabatini, *Gli ipogei di Wignacourt a Rabat*, Progetto KASA, Officina di Studi Medievali, Palermo, 2008.

Anthony Bonanno, *Malta and Sicily: miscellaneous research project*, Progetto KASA, Officina di Studi Medievali, Palermo, 2008.

Pietro Militello, *Ritratti di città in Sicilia e a Malta (XVI-XVII sec.)*, Progetto KASA, Officina di Studi Medievali, Palermo, 2008.

Claudia Sagona, *The archeology of Punic Malta*, in *Ancient near eastern studies*, Supplement 9, Peeters, Belgio, 2002.

Anthony Bonanno, Pietro Militello, *Malta in the Hybleans, the Hybleans in Malta*, in *Atti del Convegno Internazionale Catania*, 30 settembre, Sliema 10 novembre 2006, Progetto KASA, Officina di Studi Medievali, Palermo, 2008.

Anthony Bonanno, Pietro Militello., *Interconnessioni in the central Mediterranean: the maltese islands and Sicily in history*, in *Atti del Convegno Internazionale St. Julians* 2-3 Novembre 2007, Progetto KASA, Officina di Studi

Medievali, Palermo, 2008

Erich Becker, *Malta sotterranea*, Midsea Books, Malta, 2009, ed. orig. *Malta sotterranea*, Heitz & Mundel, Strasburgo, 1913.

Paolo Francesco Bellanti, *Studies in Maltese History*, Empire Press, Valletta, 1924.

Anthony Bonanno, *L'habitat maltese in età romana*, in Atti del IV Congresso internazionale di studi sulla Sicilia antica XXII, XXIII 1976-1977 Tomo I, Giorgio Bretschneider, Roma, 1978.

Mario Buhagiar, *Late Roman and Byzantine catacombs and related burial places in the maltese islands*, submitted for the degree of master of philosophy in the University of London, Vol.1-2, 1982.

Mario Buhagiar, *Christianisation of Malta. Catacombs, cult centres and churches in Malta to 1530*, BAR International Series 1674, Archaeopress, Oxford, 2007.

Antonio Annetto Caruana, *The crypt of S.Agata*, Government printing Office, Malta, 1899.

Antonio Annetto Caruana, *Ancient pagan tombs and christian cemeteries in the island of Malta*, Government printing Office, Malta, 1898.

Antonio Annetto Caruana, *Ancient Pottery from Ancient pagan tombs and christian cemeteries in the island of Malta*, Government printing Office, Malta, 1899.

Antonio Annetto Caruana, *Report on the Phoenician and Roman antiquities in the group of islands of Malta*, Government printing Office, Malta, 1882.

John Davies Evans, *Prehistoric antiquities of the maltese islands: a survey*, The Athlone Press, London, 1971.

Lino Bianco, *The industrial minerals of the maltese islands: a general introduction*, in Hypen VII/3, Malta, 1995.

Antonio Ferrua, *Antichità cristiane. Le catacombe di Malta*, in *Civiltà Cattolica* III quad. 2381, 1949.

Giuseppe Agnello, *Le catacombe di Sicilia e di Malta e le loro caratteristiche strutturali*, in Atti del XV Congresso di storia dell'Architettura, dal titolo "L'architettura a Malta dalla preistoria all'Ottocento", Malta 11-16 Settembre 1967, Centro di Studi per la Storia dell'architettura, Roma, 1970.

CAPITOLO 5

Mario Docci, *Metodologie innovative integrate per il rilevamento dell'architettura e dell'ambiente*, Gangemi Editore, Roma, 2005.

Marcello Scalzo, *Sul rilievo di architetture rupestri*, Archeogruppo, Massafra, 2002.

Stefano Bertocci, Marco Bini, *Manuale di rilievo architettonico e urbano*, CittàStudi Edizioni, Torino, 2012.

Michele Russo, Jean Angelo Beraldin, Gabriele Guidi, *Acquisizione 3D e modellazione poligonale*, McGraw-Hill, Milano, 2010.

Pietro Todaro, *Guida di Palermo sotterranea*, L'epos, Palermo, 2002.

Aldo Pascolini, *Le catacombe, sessanta disegni originali dell'autore*, Armando Editore, Roma, 1981.

Benjamin Mazar, *Beth She'Arin. Report of the excavations during 1936-1940*, Vol.1 Catacombs 1-4, Israel Exploration Society, Gerusalemme, 1957.

Carlo Carletti, Vincenzo Fiocchi Nicolai, *La catacomba di S. Cristina a Bolsena*, Pontificia Commissione di Archeologia Sacra, Città del Vaticano, 1989.

Rosa M. Carra, Nadia Cavallaro, Pietro Marescalchi, Amedeo Tullio, *La catacomba di Porta D'Ossuna a Palermo*, Pontificia Commissione di Archeologia Sacra, Città del Vaticano, 2001.

Valeria Cipollone, *Le catacombe di Chiusi*, Pontificia Commissione di Archeologia Sacra, Città del Vaticano, 2000.

Francesco Liverani, *Le catacombe e antichità cristiane di Chiusi*, Tipografia dell'ancora di G. Bargellini, Siena, 1872.

Mariarita Sgarlata, *S.Giovanni a Siracusa*, Pontificia Commissione di Archeologia Sacra, Città del Vaticano, 2003.

Mario Buhagiar, *Late Roman and Byzantine catacombs and related burial places in the maltese islands*, submitted for the degree of master of philosophy in the University of london, Vol.1-2, 1982.

CAPITOLO 6

Stefano Bertocci, Marco Bini, *Manuale di rilievo architettonico e urbano*, CittàStudi Edizioni, Torino, 2012.

Mario Botsch, Leif Kobbelt, Mark Pauly, Pierre Alliez, Bruno Levy, *Poligon Mesh Processing*, CRC Press, Taylor & Francis Group, Philadelphia, 2010.

Mario Docci, Marco Gaiani, Diego Maestri, *Scienza del disegno*, CittàStudi, Torino, 2011.

Michele Russo, Jean Angelo Beraldin, Gabriele Guidi,

Acquisizione 3D e modellazione poligonale, McGraw-Hill, Milano, 2010.

Riccardo Migliari, *Geometria descrittiva, Volume II - Tecniche e applicazioni*, CittàStudi, Torino, 2009.

Riccardo Migliari, *V.I.A. Virtual Interactive Architecture*, in Maurizio Unali, *Lo spazio digitale dell'architettura italiana, idee, ricerche, scuole, mappa*. pp.196-207, Edizioni Kappa, Roma, 2006.

Riccardo Migliari, *Prospettiva dinamica interattiva - La tecnologia dei videogiochi per l'esplorazione di modelli 3D di architettura*, Edizioni Kappa, Roma, 2008, pp.6-17.

Marco Gaiani, Benedetto Benedetti, Fabrizio Ivan Apollonio, *Standard di acquisizione e strutturazione di modelli digitali per sistemi informativi di aree archeologiche: il caso di Pompei*, in *Disegnare idee immagini* - rivista semestrale del Dipartimento di rappresentazione e rilievo / Università degli studi di Roma La Sapienza, Anno XX, n.39/2009.

Laura De Carlo (a cura di), *Informatica e fondamenti scientifici della rappresentazione*, Collana Architettura, Urbanistica, Ambiente, Gangemi Editore, Roma, 2007.

A.A.V.V., *London Charter for the computer-based visualization of cultural heritage*, www.londoncharter.org.

Giorgio Verdiani (a cura di), *Il ritorno all'immagine, nuove procedure image based per il cultural heritage*, Firenze, 2011.

Abstract

The aim of this research study was to analyze the architecture of burial underground sites located on Maltese islands, starting from the results of a large and accurate survey's 3D laser-scanning campaign performed in 2010 and 2012. The survey's campaign focused on the burial complexes of St. Paul and St. Augustine in Rabat (Mdina): in this research study we tried to analyze the architecture of these examples in comparison with other burial underground sites located in Malta and all over the Mediterranean area, where the tradition of excavated architecture was well-established and widespread in ancient history.

The main subject of the first part of this volume is a research on the human digging activity in order to realize housing or spiritual spaces in general, with an analysis of the most important examples of such architecture developed in the same period of the maltese-ones analyzed (first centuries a.C.).

Indeed, a preliminary investigation on the topic was necessary in order to contribute to the knowledge of underground burial sites in general and, obviously, on the maltese ones in particular.

The second part of the manuscript describes the methodological process used during the survey campaign, reporting the technical results of 3D-Laser-Scanning.

The case-study is presented as a sample of what an underground documentary campaign means nowadays. Methods, techniques and tools on top of the discipline of evaluation and representation of architecture are investigated, referring to the specific case of excavated spaces, in order to understand the better way to provide complete and useful documentation.

Survey is here presented as a fundamental instrument to evaluate and preserve these underground architectures, that are more prone to decline with respect to the "outside ones", and to appreciate them through the use of immersive tridimensional models that can be created.