

Le ‘Terme di Nerone’ a Pisa: restituzione volumetrica e ricostruzione tridimensionale

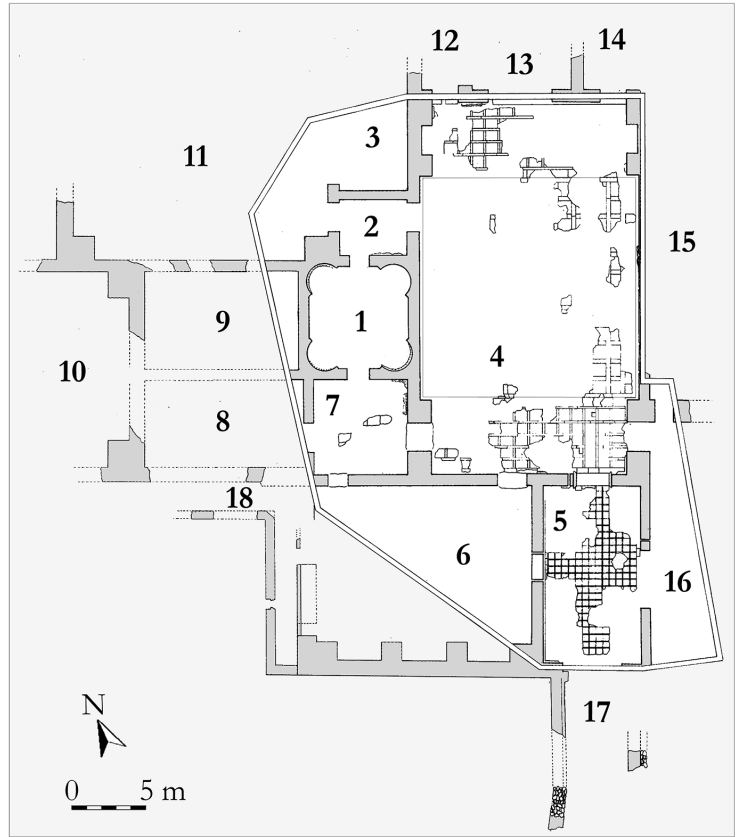
Il complesso termale noto con il nome convenzionale di ‘Bagni di Nerone’ costituisce l’unica testimonianza ancora visibile della Pisa di età romana (fig. 1). La datazione è incerta, ma alcune caratteristiche planimetriche e strutturali dell’edificio sembrano inquadrabili nel II secolo d.C. Da un’iscrizione frammentaria (CIL XI.1433) sappiamo, inoltre, che nel corso dello stesso secolo il complesso fu ampliato e/o ristrutturato da un esponente della potente famiglia pisana dei *Venuleii*, identificabile con *Lucius Venuleius Apronianus Octavius* [Priscus]¹. Scavato a più riprese

tra la fine dell’Ottocento e gli anni Quaranta del Novecento e più volte restaurato, il complesso termale non è noto in tutta la sua estensione e, delle strutture riportate in luce, solo una parte è oggi visibile all’interno dell’area archeologica comunale. Sappiamo per certo, comunque, che doveva estendersi ben oltre i circa 1.300 m² scavati: conosciamo infatti solo uno dei muri perimetrali, sul lato sud, mentre a est, nord e ovest i muri degli ambienti proseguono oltre le dieci stanze di cui possediamo una planimetria quasi completa, facendo intuire l’esistenza di almeno altri otto vani



1. Pisa, il complesso delle ‘Terme di Nerone’ nell’area archeologica comunale.

2. Pisa, 'Terme di Nerone', pianta di S. Ausant con indicazione degli ambienti (rielaborazione da Pasquinucci, Menchelli [a cura di], *Pisa: le terme «di Nerone»*, Pontedera, 1989, p. 47, fig. 18).

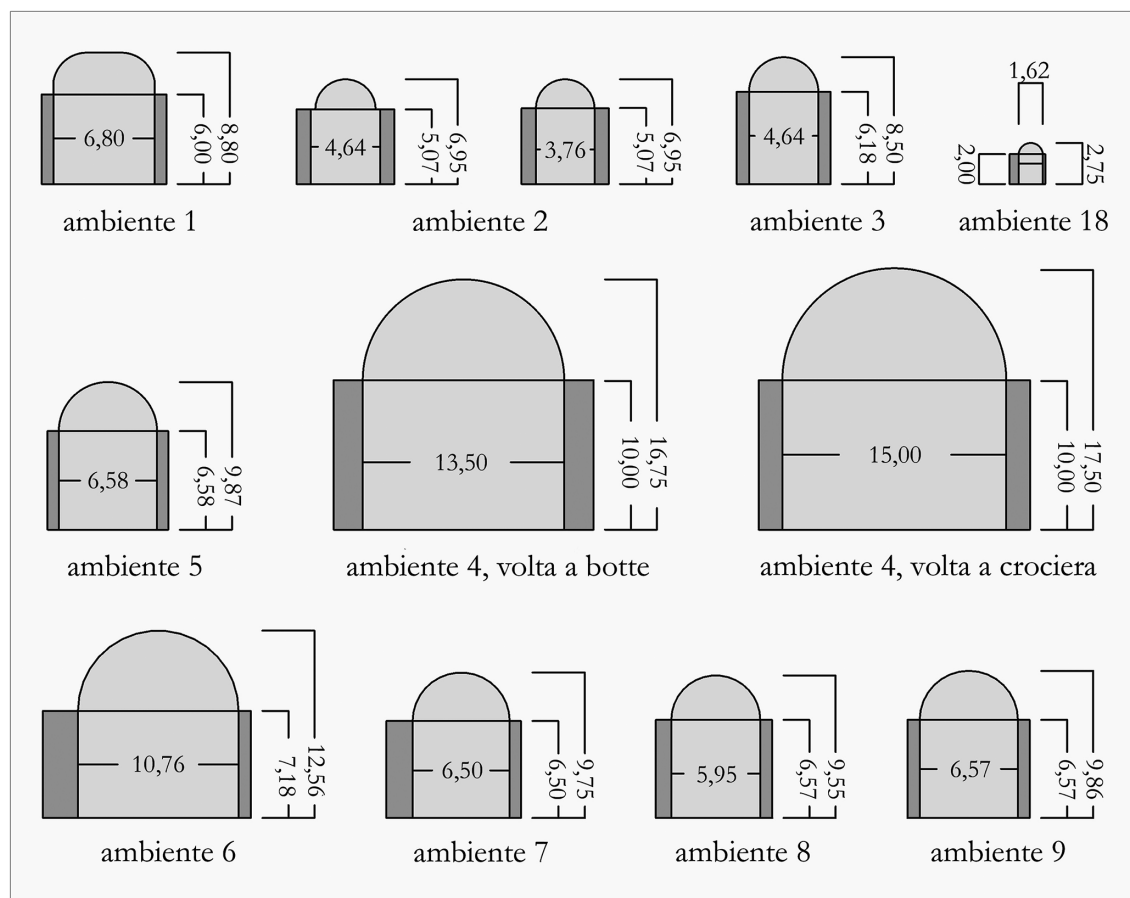


(fig. 2). Nondimeno la presenza di *suspensurae* in alcuni degli ambienti indagati dimostra che ciò che si conosce corrisponde alla parte propriamente termale, centro funzionale del complesso. Nel 2014 le Terme di Nerone sono state integralmente ristudiate, allo scopo di proporre una ricostruzione tridimensionale degli ambienti noti, funzionale a una migliore comprensione e valorizzazione dell'intero complesso: sono i risultati di questo lavoro che si presentano in questo fascicolo di «Ricerche di storia dell'arte»². Punto di partenza sono state le vecchie planimetrie, realizzate all'epoca degli scavi, che sono state digitalizzate e georeferenziate in ambiente GIS nell'ambito del progetto Mappa, coordinato da M. Letizia Gualandi, dell'Università di Pisa (le stesse planimetrie sono visibili in *MappaGIS* e nel *MOD*)³. La realizzazione di un rilievo tridimensionale tramite fotogrammetria (utilizzando il software *Agisoft PhotoScan*) ha permesso invece di osservare le strutture attualmente visibili da diverse prospettive e di desumere i dati dimensionali e architettonici anche delle evidenze poste più in alto, consentendo

così ricostruzioni più affidabili. Il modello tridimensionale è stato realizzato sulla base delle planimetrie degli scavi importate in ambiente CAD, utilizzando i programmi *AutoCAD* e *3D Studio Max*, di Autodesk.

1. LA PIANTA

Come abbiamo detto, il muro perimetrale sud è l'unico limite conosciuto delle terme. Qui era collocato uno degli ingressi principali, aperto sull'ambiente 5, un vano con una ricca pavimentazione di lastre quadrate di breccia dei Monti Pisani e listelli di un marmo verde (forse 'Verde imperiale'), che aveva funzione di vestibolo e probabilmente di *apodyterium*, ovvero di spogliatoio (fig. 2)⁴. Di qui il percorso proseguiva nell'ambiente 4, un grande ambiente rettangolare, dotato di potenti pilastri agli angoli e di una pavimentazione divisa in tre diversi settori. Date le notevoli dimensioni, esso è stato finora interpretato come un'area scoperta, con funzione di *palaestra*; tuttavia una nuova valutazione



3. Pisa, 'Terme di Nerone', rapporti proporzionali, espressi in metri, tra larghezza delle sale e altezza delle pareti e delle coperture (le coperture degli ambienti 1, 2 e 18 sono attestate, le altre sono ipotetiche).

di alcuni dettagli architettonici ha permesso – come vedremo – di identificare il vano come un ambiente coperto, in cui riconoscere probabilmente il *frigidarium*.

Gli ambienti caldi si trovavano nella parte occidentale del complesso: il primo di essi (ambiente 6) era il *tepidarium*, dal quale si poteva raggiungere sia la *sudatio* (ambiente 1) che il *calidarium*, identificabile forse nel vano 8. I piccoli ambienti 7 e 2, il primo dotato di un impianto di riscaldamento, il secondo invece sprovvisto, fungevano da raccordo fra le varie stanze. Lungo il lato sud del complesso termale correva, infine, il corridoio 18, un ambiente di servizio parzialmente interrato, dove si trovavano le imboccature dei *praeefurnia*. Dei numerosi altri ambienti, scavati solo in parte o appena intravisti al di là dei limiti di scavo, non è possibile allo stato attuale delle conoscenze fornire alcuna interpretazione⁵.

2. LA VOLUMETRIA

Grazie al suo straordinario stato di conservazione, l'aula ottagonale (ambiente 1) è stata l'imprevedibile punto di partenza per la ricostruzione tridimensionale delle terme. Le pareti e la volta, perfettamente conservate nonostante le numerose modifiche succedutesi nei secoli, permettono non solo analisi puntuali della tecnica edilizia impiegata, ma anche valutazioni sui volumi originari e sulle caratteristiche architettoniche di questo ambiente e, per riflesso, di tutto l'edificio. Non si deve dimenticare infatti che le pareti, che oggi percepiamo come lati esterni dell'aula ottagonale, in realtà erano muri interni che dividevano la stanza dagli ambienti che le stavano intorno. Le loro caratteristiche, perciò, devono essere analizzate insieme a quelle di tutte le altre strutture rinvenute, tenendo in considerazione quella che era l'originaria articolazione degli ambienti. I diversi

vani, inoltre, non devono essere studiati solamente nelle loro caratteristiche specifiche – forma, dimensioni e quote dei piani pavimentali – ma anche nei rapporti che li legano gli uni agli altri. Purtroppo questo procedimento non è sempre possibile nel caso delle strutture scavate nell'Ottocento e ora interrate, che possono essere analizzate solo a partire dalle descrizioni e dalle planimetrie redatte durante gli scavi, spesso incomplete o non adeguate ai criteri metodologici attuali.

Il primo passo per la ricostruzione virtuale delle terme è stata la definizione degli alzati di ogni ambiente, in relazione alla volumetria di tutto l'edificio. Abbiamo perciò condotto uno studio dei rapporti proporzionali tra larghezza degli ambienti, altezza degli elevati fino all'imposta delle volte e altezza delle coperture⁶. Nell'aula ottagonale e nell'ambiente 2, lo straordinario stato di conservazione degli elevati e delle coperture permette un'analisi diretta e un calcolo preciso di questi rapporti proporzionali. L'ambiente 1 è largo circa 6,80 m (pari a 23 piedi romani) e la sua volta è impostata a circa 6 m (20 piedi) dal suolo, il rapporto proporzionale tra larghezza dell'ambiente e altezza degli elevati corrisponde perciò a 1,125:1. Questa misura è sostanzialmente assimilabile all'1:1 indicato da Vitruvio (*De architectura* V, 10, 5) per la costruzione delle *sudationes*, anche se non perfettamente coincidente, com'era stato sostenuto in passato da numerosi studiosi, tra i quali Clemente Lupi⁷. L'ambiente 2, di forma grossomodo rettangolare, ma tendente al trapezio, possedeva una copertura composta da una volta a crociera, ancora parzialmente visibile. La crociera si adattava alle pareti est e ovest, mentre sulle pareti nord e sud, più lunghe, era impostata alla distanza di circa 30 cm dagli angoli della stanza. L'imposta della volta è attestata all'altezza di 5,07 m circa (17 piedi), perciò il rapporto proporzionale calcolato sul lato breve (3,76 m circa) è di 3:4. Tra le strutture indagate nell'Ottocento, solo nell'ambiente 18 Clemente Lupi rinvenne parte della copertura ancora ben conservata. Si trattava di una volta con un profilo a sesto leggermente ribassato, realizzata con pietra tufacea e calce⁸. In quest'unico caso perciò lo scavatore ebbe modo di misurare l'altezza totale dell'ambiente, dal piano pavimentale fino al colmo della volta, pari a 2,75 m (9 piedi)⁹. Dato il profilo della volta e la larghezza del vano (1,62 m), possiamo supporre che l'altezza delle sue pareti, dal pavimento fino all'imposta, si dovesse aggirare intorno ai 2 m e così stimare il rapporto proporzionale di questo ambiente come prossimo ai 3:4.

In questi ambienti, dov'è possibile calcolare con precisione lo sviluppo in altezza, si può dunque

riconoscere l'impiego di una pluralità di moduli dimensionali: nella ricostruzione, pertanto, le altezze sono state calcolate ambiente per ambiente, tenendo conto delle specifiche caratteristiche dimensionali e architettoniche delle varie stanze. Le ipotesi sullo sviluppo volumetrico formulate per ogni singolo ambiente sono state poi confrontate le une con le altre, valutandole in relazione all'altezza degli ambienti contigui e alla distribuzione dei punti luce.

Cercando di individuare una regola generale per stabilire l'altezza degli ambienti, è subito emerso che le proporzioni lanciate dagli ambienti 2 e 18, connesse alle loro specifiche funzioni e alle loro dimensioni contenute, erano difficilmente proponibili per le altre stanze. L'ambiente 1 invece ha dimensioni planimetriche comparabili con molti dei vani noti del complesso. Si è preferito perciò adottare in via ipotetica il rapporto 1:1 per gli ambienti di larghezza simile che, in questo modo, avrebbero posseduto una linea di imposta delle volte paragonabile a quella della *sudatio* (fig. 3). È inoltre lecito pensare che i rapporti proporzionali non si limitassero a quelli attestati, dato che l'applicazione dei rapporti 1:1 e 3:4 negli ambienti più estesi avrebbe comportato un'altezza eccessiva delle coperture. Nei grandi ambienti 4 e 6, pertanto, si è optato per un rapporto di 3:2, già individuato da Janet DeLaine come uno dei rapporti proporzionali standard per gli ambienti volti a crociera delle Terme di Caracalla a Roma¹⁰ e che, come esporremo in dettaglio, è parso essere compatibile sia con le caratteristiche architettoniche degli ambienti pisani, sia con le altezze degli ambienti limitrofi e con la posizione ipotetica dei finestroni.

3. LE COPERTURE E LE FINESTRE

Contestualmente alla ricostruzione della volumetria sono state studiate le caratteristiche architettoniche degli ambienti, allo scopo di definirne il sistema di copertura, basandosi sia sulle tracce ancora conservate nel complesso pisano, sia sul confronto con altri complessi termali (fig. 4). La copertura dell'ambiente 1, ancora perfettamente conservata, è una volta a padiglione in *opus caementicium*, impostata su una sala di forma ottagonale inscritta in un quadrato¹¹. La volta è composta da otto falde, ben visibili nell'intradosso, ma è liscia e priva di nervature sulla superficie dell'estradosso. Al centro di essa si apre un foro di forma ottagonale, il *lumen* (largo 2,12 m), che consentiva di controllare la temperatura interna della sala, aprendo e chiudendo uno sportello bronzeo (il *clipeus*: Vitruvio, *De architectura* V, 10, 5). Il se-

sto della volta era ribassato e permetteva che la sala non si sviluppasse troppo in altezza, in modo da non ostacolare l'irradiazione solare agli ambienti limitrofi¹². La sua posizione incassata tra gli altri ambienti ne limitava l'illuminazione: per questo motivo sulla volta si aprono ben otto finestre (73 x 96 cm), una per ogni falda¹³.

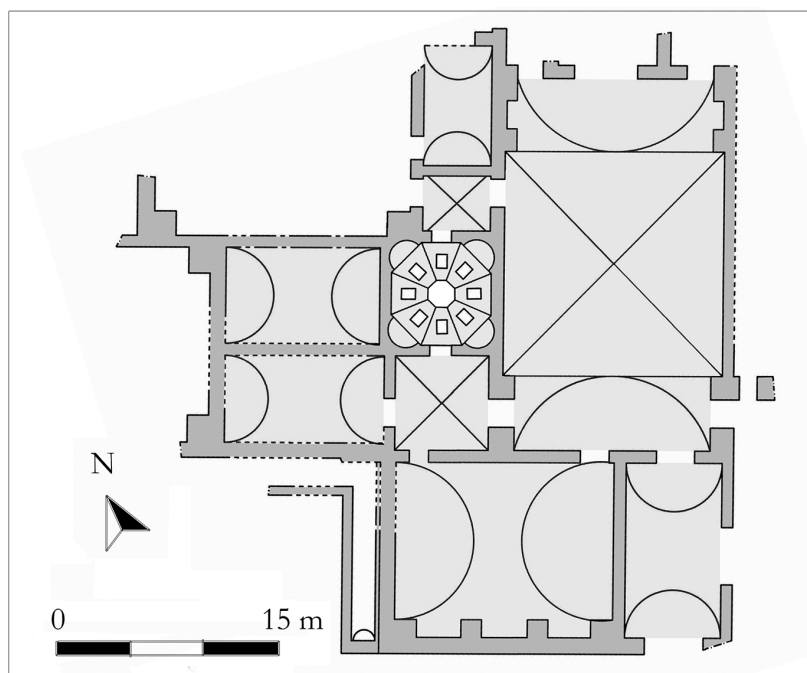
La volta a crociera dell'ambiente 2 era notevolmente più bassa di quella della contigua aula ottagonata, rendendo questo vano, già di per sé piccolo, ancora più angusto. Le ragioni delle ridotte dimensioni sono forse ricercabili nella funzione di raccordo e di 'filtro' di questa stanza tra la parte riscaldata e quella non riscaldata del complesso.

Per quanto riguarda le coperture non conservate, la tecnica edilizia basata sul conglomerato cementizio e alcune caratteristiche strutturali del complesso, come lo spessore delle pareti e la presenza di pilastri, sono indizi di un utilizzo massiccio del sistema spingente. Perciò, in linea di principio, per le stanze rettangolari si è scelta la volta a botte, che costituisce una copertura piuttosto canonica per questa tipologia di ambienti, mentre per gli ambienti quadrati si è preferita la volta a crociera, quasi sempre utilizzata per vani di questa forma¹⁴. A questi sistemi di copertura se ne aggiungono altri di forma più complessa, come la copertura tripartita ipotizzabile nell'ambiente 4, di cui parleremo in dettaglio più avanti. Per gli ambienti solo parzialmente noti, come i vani 10 e

11, si è dovuto sospendere ogni giudizio, sebbene la presenza in entrambi di grandi pilastri angolari faccia pensare a coperture basate sul sistema spingente. Nonostante l'interessante esempio della volta ribassata dell'aula ottagonata, in assenza di elementi probanti si è scelto di ricostruire le altre volte nella forma a tutto sesto, più semplice e consueta.

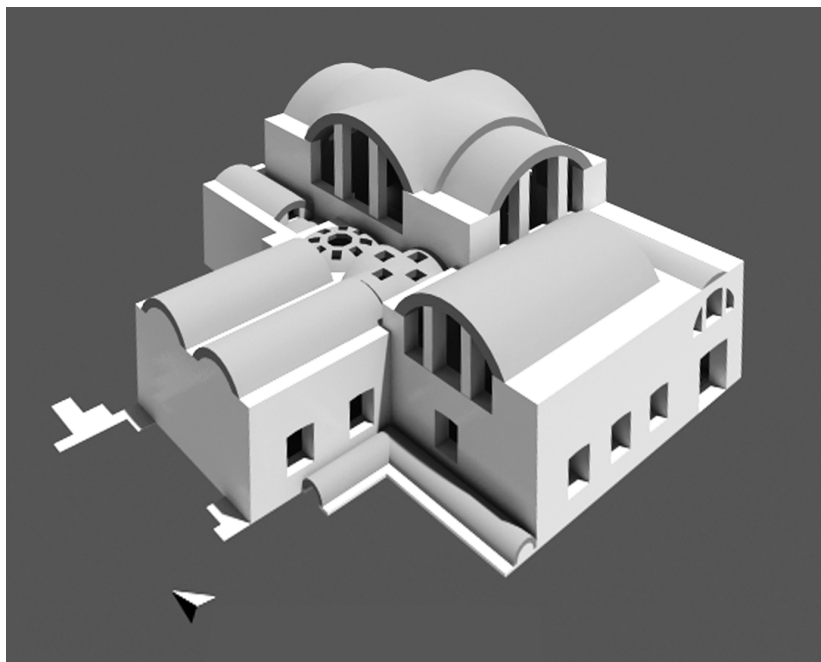
Le finestre sono state aperte in genere verso sud e verso ovest poiché, come dice Vitruvio (V, 10, 1), i bagni erano solitamente frequentati nel pomeriggio. Le scelte grafiche in questo caso sono state orientate a un'estrema semplificazione, perché è difficile stabilire l'ampiezza, la posizione e il numero dei punti luce.

L'ambiente 7 ha forma pressoché quadrata e dimensioni paragonabili a quelle dell'ambiente 1 (lato 6,5 m, pari a 22 piedi circa). Nonostante la sua parete settentrionale, contigua all'aula ottagonata, sia ancora in elevato, non si è conservato alcun elemento della copertura. L'aspetto attuale è infatti frutto dei restauri degli anni Quaranta e, nelle foto precedenti, la parete mostra sconvolgimenti tali da impedire di ricostruirne l'andamento originario¹⁵. Non possiamo perciò stabilire se la copertura si trovasse a una quota superiore a quella conservata o se invece sia stata completamente asportata dalle successive modifiche. Date la forma e le dimensioni dell'ambiente, si è scelto di ricostruirne la volumetria applicando un rapporto



4. Pisa, 'Terme di Nerone', planimetria ricostruttiva della seconda fase edilizia, con indicazione delle coperture.

5. Pisa, 'Terme di Nerone', modello tridimensionale visto da sud-ovest.



proporzionale tra larghezza e altezza di 1:1 e di completarlo con una volta a crociera. In questo modo sarebbe stato poco più alto del contiguo ambiente 1 e sensibilmente più basso dell'ambiente 4. Un problema particolare è l'ubicazione delle finestre di questo vano: essendo circondato su tutti i lati da ambienti di altezza equiparabile o sensibilmente più elevata, è probabile che i punti luce di si trovassero sulla volta, similmente a quanto ancora è osservabile nell'aula ottagonale (fig. 5)¹⁶.

L'ambiente 4 è il più vasto finora documentato nel complesso termale (25 x 15 m, pari a 84 x 50 piedi circa) e perciò è stato tradizionalmente ritenuto privo di copertura e interpretato come *palaestra*¹⁷. Tuttavia alcuni elementi, come la presenza di coppie di potenti pilastri presso gli angoli, una pavimentazione tripartita e il grande sviluppo in altezza delle pareti, probabilmente molto maggiore rispetto a quello degli ambienti limitrofi, permettono di riconoscerli un ambiente coperto, da identificarsi forse con il *frigidarium* del complesso. Sappiamo che spesso gli ambienti di forma rettangolare venivano coperti con una volta a botte, tuttavia in questo caso le coppie di pilastri e la tripartizione del pavimento fanno supporre una copertura articolata in tre diversi settori. L'area centrale della pavimentazione, infatti, è costituita da un quadrato di circa 15 m di lato (circa 50 piedi)

di lastroni quadrangolari di calcare microcristallino rosato dei Monti Pisani e listelli di una breccia calcarea biancastra delle Alpi Apuane; mentre alle estremità erano presenti due rettangoli larghi circa 5 m (circa 17 piedi), con una pavimentazione simile ma formata da lastre di forma rettangolare anziché quadrata¹⁸. L'ipotesi più probabile è perciò che, in corrispondenza del quadrato centrale, vi fosse una volta a crociera, mentre i due rettangoli laterali fossero coperti ciascuno con una volta a botte. Le due volte a botte dovevano essere messe in opera sulle coppie di pilastri presenti presso gli angoli dell'ambiente che, ricongiungendosi a pochi metri da terra, creavano una serie di avancorpi su cui si scaricavano le spinte verso il basso delle due volte. Le spinte della crociera centrale, invece, venivano scaricate lungo gli archi diagonali e andavano a gravare esattamente sull'angolo formato dalle pareti e dai quattro avancorpi, in modo da essere completamente assorbite da tutto lo spessore della muratura. Naturalmente presso gli avancorpi dovevano essere presenti fondazioni più larghe e resistenti e, per contrastare le spinte laterali, le pareti dovevano innalzarsi di parecchi metri al di sopra dalla linea di imposta delle volte. Inoltre, nonostante che tutte e tre le volte avessero la stessa linea d'imposta, poiché gli avancorpi sporgevano all'interno dell'ambiente, le due volte a botte laterali risultavano più strette e perciò più basse della

crociera centrale, che in questo modo veniva da esse contraffortata¹⁹. Esempi di *frigidaria* coperti in modo analogo si trovano in complessi termali del II secolo d.C. come le Grandi Terme di Villa Adriana²⁰, ma anche in complessi più tardi come le Terme di Iulia Memmia a Bulla Regia²¹ o quelle di Cluny, a Parigi²², databili alla fine del II-inizi III secolo d.C. In questi esempi, lo straordinario stato di conservazione delle strutture permette ancora di riconoscere il profilo delle volte e addirittura, nel caso delle Terme di Cluny, di apprezzarne intatti i volumi.

Per quanto riguarda l'altezza delle pareti della sala pisana, si è scelto di applicare un rapporto proporzionale di 3:2, calcolato sulla larghezza del quadrato centrale. Questo rapporto sembra infatti corrispondere alla peculiarità architettonica costituita dalla presenza di nicchie alternativamente rettangolari e semicirculari nei muri perimetrali, che in questo modo si aprono grossomodo al centro della parete (figg. 6, 7)²³. Nei *frigidaria* solitamente vi erano grandi finestre²⁴. In questo caso possiamo ragionevolmente ipotizzare che i punti luce fossero ricavati sia sui lati sud e (forse) nord, al di sotto delle volte a botte, sia sui lati est e ovest, al di sotto della crociera.

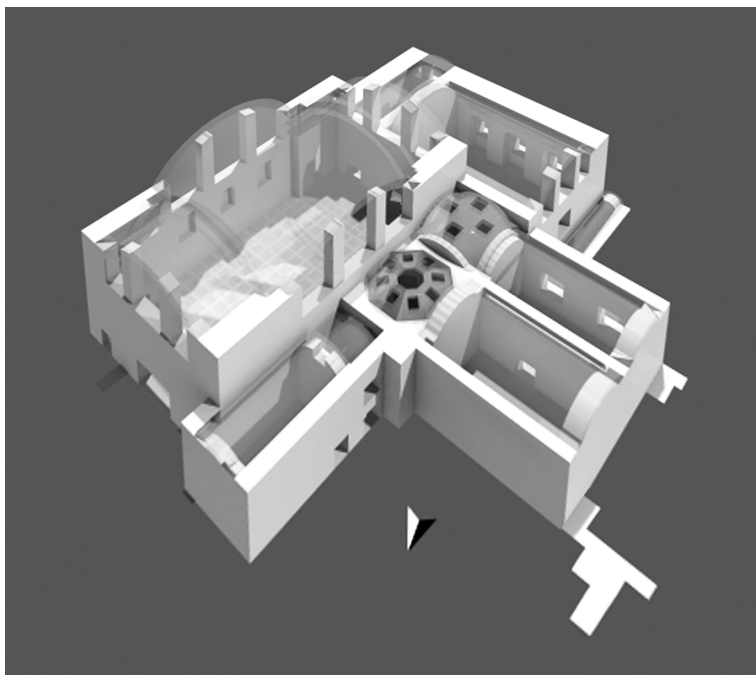
L'ambiente 6 era un grande vano riscaldato (12 x 16 m, pari a 40 x 54 piedi circa) riconosciuto come il *tepidarium* delle terme già al momento dello scavo degli anni Quaranta²⁵. Dalle descrizioni e dalle planimetrie di Clemente Lupi ricaviamo che nella parete meridionale vi erano quattro pilastri, per meglio sopportare i carichi della copertura: il muro, infatti, costituiva uno dei lati esterni del complesso e non era perciò sostenuto da altre strutture perpendicolari. Inoltre la presenza dei pilastri permetteva quasi certamente l'apertura di ampie finestre affacciate a sud, senza causare un indebolimento della struttura (figg. 5, 6). In considerazione di ciò, l'ambiente è stato immaginato coperto da una volta a botte impostata sulla parete settentrionale e sui pilastri meridionali, opportunamente collegati da un sistema di archi. Il rapporto proporzionale di 3:2, già impiegato per l'ambiente 4, è stato calcolato perciò sulla larghezza dell'ambiente misurata tra i pilastri e il muro settentrionale (10 m circa) e la sua applicazione permette di ricostruire l'ambiente come molto alto, ma perfettamente commisurato ai volumi degli altri vani. Oltre che a sud, grandi finestre si aprivano probabilmente anche sul lato occidentale, sia sulla parete, sia sotto il profilo della volta.

L'ambiente 5 (12 x 6,6 m, pari a 40 x 22 piedi circa) è stato da tempo riconosciuto come il vano di accesso alle terme, con funzione forse anche di *apodyterium*²⁶. Data la forma rettangolare e le di-

mensioni, si è supposto che fosse coperto da una volta a botte, ricostruendo la sua volumetria con un rapporto di 1:1, compatibile sia con l'altezza del vicino ambiente 6, sia con la posizione delle finestre dell'ambiente 4. Poiché il vano confina a nord e a ovest rispettivamente con gli ambienti 4 e 6, sicuramente molto alti, i suoi punti luce dovevano trovarsi sul lato meridionale, ovvero sul fronte dell'edificio²⁷. Non abbiamo dati, invece, per definire il suo lato orientale, contiguo all'ambiente 16, solo parzialmente noto.

La parte occidentale del complesso è quella che pone i maggiori problemi ricostruttivi, poiché le planimetrie e le descrizioni lasciateci dagli scavalatori sono spesso lacunose e non permettono una compiuta definizione dello sviluppo degli ambienti, né della posizione delle porte di collegamento (fig. 2). La collocazione dell'ambiente 8, verosimilmente collegato con il vano riscaldato²⁸ e affiancato dal corridoio dei *praeefurnia* (ambiente 18), rende lecita l'ipotesi di una sua appartenenza alla parte riscaldata del complesso e non è escluso che in esso debba riconoscersi il *calidarium* delle terme²⁹. Nel percorso termale, infatti, questo vano viene dopo gli ambienti 6 e 7, identificabili come *tepidaria*, ed è del resto probabile che fosse riscaldato in modo diretto, data la sua vicinanza ai *praeefurnia*. Per quanto riguarda la volumetria, le dimensioni (larghezza circa 6 m) suggeriscono di applicare un rapporto di 1:1 e la forma rettangolare di proporre una copertura con volta a botte. Tuttavia le dimensioni sono state desunte dalla lacunosa planimetria di Lupi, poco affidabile soprattutto per quanto riguarda la parete divisoria tra questo ambiente e il contiguo vano 9, di forma simile e dimensioni poco più estese. L'affermazione di Lupi, secondo il quale esisteva una porta di collegamento tra questo vano e il *calidarium* 8³⁰, rende plausibile l'appartenenza anche di questa stanza al settore riscaldato delle terme. In ogni caso, le dimensioni hanno indotto a ipotizzare anche qui un rapporto di 1:1 tra larghezza e altezza, mentre la forma rettangolare sembra compatibile con una volta a botte a tutto sesto³¹. Tuttavia, data la differenza di estensione tra le due stanze, una rigida applicazione del rapporto 1:1 avrebbe comportato una sensibile differenza di altezza delle due volte contigue, mentre è verosimile che si impostassero entrambe alla stessa quota. Perciò l'altezza delle pareti del vano 8 è stata riadattata per uniformarla al vano 9. In questo modo le volte a botte affiancate risulterebbero simili a quelle ancora ben conservate in due ambienti riscaldati delle Terme di Santa Venera al Pozzo, presso Catania, la cui costruzione sembra risalire al III-IV secolo d.C.³².

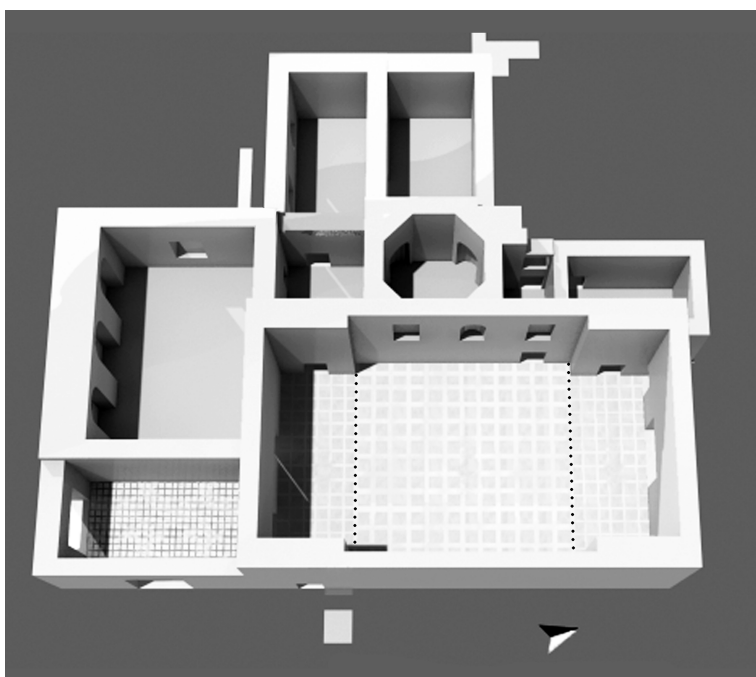
6. Pisa, 'Terme di Nerone', modello tridimensionale visto da nord-ovest.



L'altezza ipotizzata per la copertura porta a escludere che entrambi gli ambienti 8 e 9 possedessero finestre sul lato orientale, contiguo agli ambienti 1 e 7. Il *calidarium* 8 poteva avere finestre

sul lato sud, mentre non abbiamo dati per stabilire se vi potessero essere finestre a ovest, verso l'ambiente 10, solo parzialmente noto. Perciò si è deciso di non rappresentare le finestre su questo lato,

7. Pisa, 'Terme di Nerone', modello tridimensionale visto da est, particolare degli interni (la linea tratteggiata sottolinea la tripartizione del pavimento).



in modo da sottolineare l'assenza di dati. La stessa scelta è stata fatta per il lato nord dell'ambiente 9, che si affaccia sull'ambiente 11, già ritenuto da Clemente Lupi almeno in parte scoperto, per via di una finestra posta sopra la porta di accesso al piccolo ambiente 2³³. In questo caso, tuttavia, lo stesso autore mal riusciva a spiegare la presenza in quest'area dei grandi pilastri presenti alle angolate della parete meridionale, ai quali presumibilmente devono essere fatti corrispondere altrettanti pilastri sulla parete settentrionale, purtroppo ignota. Effettivamente pilastri di questo genere non possono essere considerati privi di una funzione strutturale e, per la loro posizione, sembrerebbero suggerire la presenza di una copertura a volta. In assenza di una planimetria completa dobbiamo però sospendere ogni giudizio e rinunciare a disegnare le finestre (fig. 6).

Anche il vano 3 pone alcuni problemi interpretativi: le strutture oggi visibili rispondono solo parzialmente all'assetto dell'ambiente, che in origine era chiuso da una parete a ovest, andata perduta, e da una muratura a nord, oggi invisibile perché coperta dalla strada. Così dobbiamo affidarci alla planimetria redatta durante le operazioni di scavo del 1940³⁴, dalla quale ricaviamo le dimensioni della stanza (4,64 x 8,22 m, pari a 16 x 28 piedi circa). Per la restituzione dei volumi è stato scartato il rapporto di 1:1 poiché il piano di imposta della volta sarebbe stato troppo basso, addirittura inferiore a quello del piccolo ambiente 2. Per lo stesso motivo non poteva essere applicato un rapporto di 3:2. Perciò si è scelto di applicare un rapporto di 3:4, il medesimo attestato nel piccolo ambiente 2, che avrebbe permesso un'altezza delle pareti di poco superiore a quella dell'ambiente 1 e inferiore a quella del contiguo ambiente 4. Per quanto riguarda la posizione dei punti luce, l'ambiente 3 pone le medesime perplessità già riscontrate per il vano 9. Nella ricostruzione perciò abbiamo lasciato aperto questo problema, limitandoci a rappresentare solamente una piccola finestra sotto il profilo della volta sul lato meridionale (figg. 5, 6).

Nella resa grafica si sono considerati anche l'ingombro dei rivestimenti parietali e delle concamerazioni. Per gli elevati è stato scelto un colore monocromo bianco, che richiamasse la presenza di rivestimenti in marmo o ad intonaco, piuttosto del color mattone dei laterizi oppure quello grigiastro della pietra panchina e del cementizio, che sarebbe risultato meno gradevole e soprattutto meno aderente alla realtà antica. Gli ingombri sono stati calcolati sulla base dei resti tuttora osservabili e in particolare sullo spessore dei rivestimenti dell'ambiente 5 (12 cm) e sullo spessore dei *tubuli* del riscaldamento e dei rivestimenti dell'ambiente 7 (27 cm circa). Tuttavia, poiché lo spessore di questi ingombri poteva differenziarsi sensibilmente a causa di una maggiore o minore quantità di malta nella posa in opera delle concamerazioni e dei rivestimenti parietali, la ricostruzione di questi volumi deve essere considerata approssimativa. Le coperture sono state volutamente segnalate usando un colore diverso, in modo da facilitare la lettura. Le uniche pavimentazioni caratterizzate sono quelle degli ambienti 4 e 5, poiché solo in questi due casi conosciamo il modulo decorativo (figg. 2, 7).

Anche se la ricostruzione tridimensionale delle Terme di Nerone è ancora in larga parte ipotetica, lo studio delle volumetrie e delle coperture degli ambienti ci restituisce un'immagine schematica ma ben delineata almeno della parte a noi nota (figg. 5, 6, 7). Sono così apprezzabili l'articolazione interna degli ambienti e quella delle coperture, scalate a quote diverse e orientate in modo da ricevere la massima quantità di luce e calore solari. Su tutte doveva spiccare la grande volta tripartita del *frigidarium* (ambiente 4) che, con i suoi volumi imponenti, visibili a grande distanza, doveva caratterizzare il panorama urbano della Pisa romana.

Antonio Campus
Pisa

NOTE

Questo lavoro è stato oggetto di una tesi di Laurea magistrale in Archeologia, discussa nel 2014 all'Università di Pisa, relatore prof. F. Fabiani.

1. Per l'iscrizione si veda: M. Vallebona, *Una famiglia senatoria e le terme*, in M. Pasquinucci, S. Menchelli (a

cura di), *Pisa: le terme «di Nerone»*, Pontedera, 1989, pp. 21-23.

2. Le problematiche strettamente archeologiche sono oggetto di un contributo specifico, a cura di chi scrive, intitolato *Il complesso delle Terme 'di Nerone' a Pisa*, in «Studi Classici e Orientali», 62, c.s. (2016). Per una sintesi sulle precedenti ricerche si veda Pasquinucci, Menchelli *Pisa: le terme*, cit.

3. MappaGIS: <http://131.114.164.76:8081/map-pa/mappa.phtml>; MOD (*Mappa Open Data*): Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, S. Aussant 2013, *Pisa, Terme di Nerone – Scavo d'emergenza 1942* (Dataset), Pisa: MOD (doi:10.4456/MAP-PA.2013.08).

4. Per la pavimentazione dell'ambiente 5 si veda: S. Menchelli, A. Pisano, M.A. Vaggioli, *Gli ambienti*, in Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., pp. 72-106, in part. p. 100.

5. In questa brevissima descrizione del complesso termale tralasciamo le problematiche legate alle due fasi costruttive, concentrandoci sulla realtà archeologica definita per la seconda fase, identificabile forse come un cambiamento progettuale in corso d'opera.

6. Uno studio di tal genere è stato affrontato per la ricostruzione delle volumetrie delle Terme del Nuotatore a Ostia, ma in quel caso è stato sistematicamente utilizzato il rapporto aureo (*ratio* 1,618; M. Medri, V. Di Cola, *Ostia V. Le Terme del Nuotatore. Cronologia di un'insula ostiense*, in «Studi miscellanei», 36, Roma, 2013, in part. pp. 74-75, fig. 1.34).

7. C. Lupi, *Nuovi studi sulle antiche terme pisane*, Pisa, 1885, in part. p. 145; Menchelli, Pisano, Vaggioli, *Gli ambienti*, cit., p. 88.

8. Lupi (*Nuovi studi*, cit., p. 101) ci fornisce anche il suo spessore (35 cm) e la quota di rinvenimento («alla profondità di circa m. 0,90»). Tuttavia il caposaldo a cui la quota fa riferimento è perduto, poiché si trovava sulla soglia della porta di accesso di un muro che recingeva l'area archeologica, demolito nel Novecento (*ibidem*, p. 52, nota 3). Nonostante ciò, durante questo studio abbiamo tentato di riportare le misure relative a valori assoluti, basandoci sul rilievo LiDAR 2008 della Regione Toscana. Poiché il caposaldo di Lupi si trovava 1,95 m sopra la pavimentazione, oggi non più visibile, dell'ambiente 2, prendendo a riferimento la quota della soglia tra gli ambienti 2 e 1 (2,424000 m s.l.m.), il caposaldo di Lupi risulta essere a quota 4,374000 m s.l.m. La quota di rinvenimento della volta dell'ambiente 18 equivarrà perciò a 3,474000 m s.l.m.: una misura notevolmente più bassa rispetto alle altre coperture, poiché questo ambiente di servizio era quasi interamente interrato.

9. Lupi, *Nuovi studi*, cit., p. 101. Lo stesso autore però riporta anche la misura di 2,65 m (*ibidem*, p. 132).

10. Janet DeLaine individua tre rapporti proporzionali standard utilizzati nella costruzione degli ambienti voltati a crociera delle Terme di Caracalla: il primo è 1:1 (ovvero l'altezza delle pareti fino all'imposta della volta è uguale alla larghezza dell'ambiente); il secondo valore prevede l'altezza delle pareti uguale a 2/3 della larghezza dell'ambiente (ovvero un rapporto di 3:2, come quello da noi applicato); infine in alcuni casi documentati l'altezza è uguale a 3/4 della larghezza (ovvero un rapporto di 4:3): J. DeLaine, *The Baths of Caracalla. A study in the design, construction, and economics of large-scale building projects in imperial Rome*, in «Journal of Roman Archaeology», suppl. series no. 25, Portsmouth, RI 1997, in part. pp. 57-58.

11. Lupi, *Nuovi studi*, cit., pp. 54-55; Menchelli, Pisa-

no, Vaggioli, *Gli ambienti*, cit., pp. 81-82; C. Roccatelli, *La sala ottagonale delle terme pisane*, in *Atti del III Convegno Nazionale di Storia dell'Architettura* (Roma 1938), Roma, 1938, pp. 3-24, in part. pp. 8-13.

12. Per questo stesso motivo probabilmente il rapporto proporzionale tra larghezza dell'ambiente e altezza delle pareti è ridotto rispetto all'1:1 canonico: se l'ambiente 1 infatti fosse stato costruito con una volta a tutto sesto e un rapporto di 1:1 avrebbe raggiunto l'altezza totale, misurata sull'intradosso, di 10,20 m (35 piedi circa), mentre l'altezza effettiva dalle soglie all'apice della volta nell'intradosso raggiunge gli 8,80 m (30 piedi circa). Si veda anche Roccatelli, *La sala ottagonale*, cit., p. 11.

13. La posizione incassata dell'ambiente 1 è indiziata anche dalla presenza di una canalizzazione ai lati della volta, probabilmente collegata al dislivello dei tetti degli ambienti contigui e in particolare dell'ambiente 7. Per questa caratteristica Lupi paragonava l'aspetto di queste coperture a quello di *compluvium* e *impluvium* delle *domus* (Lupi, *Nuovi studi*, cit., p. 137).

14. C.F. Giuliani, *L'edilizia nell'antichità*, Roma, 2006, in part. p. 119; Medri, Di Cola, *Ostia V. Le Terme del Nuotatore*, cit., p. 73.

15. SBAAAS, Pisa, n. 157645, pubblicata in Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., p. 77, fig. 43.

16. Così viene ricostruita una volta a crociera delle Terme della Caccia a Leptis Magna: J.B. Ward-Perkins, J.M.C. Toynbee, *The Hunting Baths at Leptis Magna*, in «Archaeologica», 93 (1949), pp. 165-195, in part. p. 170; la stessa ricostruzione è stata proposta in D. Capuzzo, *Le trasformazioni del quartiere centrale di Nora: la ricostruzione tridimensionale delle Terme Centrali*, in «LANX», 14 (2013), pp. 83-106, in part. p. 94.

17. Menchelli, Pisano, Vaggioli, *Gli ambienti*, cit., p. 96, con bibliografia precedente.

18. *Ibidem*, pp. 97-98.

19. Giuliani, *L'edilizia*, cit., pp. 119-122.

20. H.D. Mirick, *The Large Baths at Hadrian's Villa*, in «Memoirs of the American Academy in Rome», XI (1933), pp. 119-126, in part. p. 125; Y. Thébert, *Thermes romains d'Afrique du Nord et leur contexte méditerranéen*, Rome, 2003, in part. p. 117.

21. H. Broise, Y. Thébert, *Recherches archéologiques franco-tunisiennes à Bulla Regia*, II, *Les architectures*, Roma, 1993, in part. p. 43; F. Yegül, *Bathing in the Roman world*, New York, 2010, in part. pp. 144-145; Thébert, *Thermes romains d'Afrique*, cit., pp. 133-134, Pl. XXXIV.

22. A. Bouet, E. Follain, *Les thermes en Gaule romaine*, in «Les Dossiers d'Archéologie», 323 (septembre/octobre 2007), in part. pp. 20-25; I. Nielsen, *Thermae et Balnea. The Architecture and Cultural History of Roman Public Baths*, Aarhus, 1990, in part. pp. 66 e 70-71, fig. 104; F. Yegül, *Baths and Bathing in Classical Antiquity*, Cambridge (MA), 1992, in part. p. 315. Per la datazione del complesso è stato proposto anche l'inizio del II secolo d.C.

23. Le nicchie, alte circa 5 m da terra, facevano parte dell'apparato decorativo dell'ambiente ed erano forse destinate a ospitare statue.

24. Nielsen, *Thermae*, cit., p. 153.
25. L. Cherubini, *Il monumento nel suo insieme*, in Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., pp. 107-115, in part. p. 107.
26. Menchelli, Pisano, Vaggioli, *Gli ambienti*, cit., p. 101; Cherubini, *Il monumento*, cit., p. 107.
27. In un periodo non precisabile, ma probabilmente tardo, sul lato meridionale del complesso fu aggiunto un altro ambiente (fig. 1, amb. 17), che per dimensioni e posizione potrebbe essere identificato come un corridoio di accesso all'edificio. Perciò è probabile che eventuali finestre del vano 5, presenti su questo lato, venissero tamponate. L'assenza di finestre non costituisce un grande problema interpretativo, poiché in altri complessi termali è stato ipotizzato che gli *apodyteria* fossero illuminati solamente tramite grandi porte, come nelle Terme del Nuotatore a Ostia (Medri, Di Cola, *Ostia V. Le Terme del Nuotatore*, cit., p. 79).
28. Durante gli scavi degli anni Quaranta fu rinvenuta un'apertura sulla parete occidentale dell'ambiente 7, allora interpretata come un *praefurnium* (SBAT, Firenze, senza prot., lettera di Sergio Aussant a Antonio Minto, in data 4 ottobre 1942; citata in Menchelli, Pisano, Vaggioli, *Gli ambienti*, cit., p. 102). Date le dimensioni, comparabili con quelle della porta di collegamento tra gli ambienti 7 e 4, e la posizione esattamente speculare delle due porte, in questa apertura deve essere riconosciuta una porta di collegamento tra gli ambienti (fig. 1).
29. Similmente in Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., si proponeva di identificare il *calidarium* in uno degli ambienti della cosiddetta «area C», corrispondente ai vani 8, 9 e 10 (in part. Cherubini, *Il monumento*, cit., p. 112).
30. A causa del rinvenimento in stato di crollo di un frammento di arco in laterizi bipedali, appoggiato alla fac-

ciata settentrionale della parete, Lupi ipotizzò l'esistenza di una porta di collegamento tra i due ambienti, che tuttavia non ebbe modo di collocare con precisione (Lupi, *Nuovi studi*, cit., pp. 98-99).

31. Già Lupi riteneva gli ambienti 8 e 9 coperti da volte (di tipologia non specificata), poiché rinvenne «avanzi staccati [che] mostrano archi o volte in direzione orientale e occidentale» (Lupi, *Nuovi studi*, cit., p. 131). Nelle pareti occidentali dei due ambienti e nei pilastri angolari dell'ambiente 10, Lupi proponeva di riconoscere la cosiddetta *moles peregregia*, ovvero gli imponenti ruderi descritti da vari autori tra il XVI e il XIX secolo e ai suoi tempi non più visibili (Lupi, *Nuovi studi*, cit., pp. 63-70 e 130). Varie raffigurazioni di questi ruderi (S. Pecori, S. Piane, *Le terme nell'iconografia dal XVII al XIX secolo*, in Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., pp. 52-62, in part. pp. 52-54) testimoniano alte murature con contrafforti e archi, ma purtroppo non ci permettono di chiarire l'aspetto degli ambienti scavati da Lupi (cfr. anche Cherubini, *Il monumento*, cit., p. 112).

32. M.G. Branciforti (a cura di), *L'area archeologica di Santa Venera al Pozzo – Acium. Antiquarium*, Palermo, 2006, pp. 91-93.

33. Lupi, *Nuovi studi*, cit., pp. 128-129; ipotesi ripresa anche in Cherubini, *Il monumento*, cit., pp. 113-114.

34. Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., p. 46, fig. 17; SBAT, Firenze, 9 Pisa 23, disegno n. 182, data 1940; pubblicato in Pasquinucci, Menchelli, *Pisa: le terme*, cit., p. 44, fig. 16 e Soprintendenza per i Beni Archeologici della Toscana, S. Aussant 2013, *Pisa, Terme di Nerone – Scavo d'emergenza, 1942* (Dataset), Pisa: MOD (doi:10.4456/MAPPA.2013.08), http://mappaproject.arch.unipi.it/mod/files/22_id00022_tav_plan.jpg (ultimo accesso: 29/07/2015).