

Il Parco archeologico di Baia (Bacoli): note preliminari sulle opere idrauliche di età romana nel settore dell'*Ambulatio* (Napoli – Campania)

Graziano Ferrari, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni

Riassunto

Baia (Bacoli) costituiva uno dei siti più celebri della romanità, con valenza termale e ricreativa. Il Parco Archeologico delle Terme di Baia è un'importante area archeologica aperta al pubblico, costituita da vari settori edificati disposti a gradinata lungo le pendici del costone vulcanico di Baia. L'area è caratterizzata dalla presenza di vari edifici, ad uso prevalentemente termale, realizzati fra il I secolo a.C. ed il III secolo d.C. Nel sito, già interessato da numerosi fenomeni ipogei artificiali (c.d. Grande Anfro, Acquedotto Augusteo, cisterne e cunicoli di captazione del calore naturale sotterraneo), sono stati recentemente documentati vari ipogei di interesse idraulico nel settore c.d. dell'*Ambulatio*, fra cui due sistemi di cisterne fra loro connessi, uno dei quali abbandonato già in antico, ed un cunicolo pluviale che mostra segni di interventi legati alle fasi edilizie di superficie.

Parole chiave: Campi Flegrei, idraulica romana, cisterne romane, sistemi di drenaggio romani, terme romane.

Abstract

The Archaeological Park of Baia (Bacoli): preliminary notes on the hydraulic works of Roman age in the sector of the *Ambulatio* (Naples – Campania)

Between the 1st century b.C. and the 3rd century A.D., Baia was renowned as one of the most important Roman bathing and leisure establishments. The Baia Thermal Baths Archaeological Park is a site open to visitors, in the Municipality of Bacoli (Naples, Italy). A volcanic ridge overlooks the Baia bay; Roman terraced structures are placed on the hillside. Four main sectors are identified, from north to south: Mercury, *Ambulatio*, Sosandra and Venus. Several large domes were raised in order to cover the main bathing chambers. Many underground structures are present at the site: the so-called Great Antrum, the Augustean Aqueduct, water tanks, several volcanic steam ducts, etc. In the *Ambulatio* section, a number of underground hydraulic features have been recently explored. The main ones are two inter-connected water tank systems. One of them was discontinued and walled up in Roman times. Furthermore, a 130 m long drainpipe was explored. It shows several modifications, related to surface building phases.

Key words: Phlegraean Fields, Roman hydraulics, Roman water tanks, Roman drainage systems, Roman thermal baths.

Inquadramento

La cittadina di Baia, frazione del comune di Bacoli, è situata nella parte occidentale dei Campi Flegrei (fig. 1). Essa è disposta intorno ad una piccola baia circoscritta dalle pendici di antichi edifici vulcanici. Nell'area di studio riveste una particolare importanza la presenza di un'area archeologica disposta su terrazzamenti, con una superficie di circa 40.000 m² in parte sommersa dal mare per lo sprofondamento di un tratto della linea di costa ampio circa 400 m, provocato dal fenomeno del bradisismo flegreo.

Fin dall'antichità il sito fu celebrato ed esaltato per la presenza di strutture termali legate allo sfruttamento delle risorse naturali ed in particolar modo dei sudatori. Infatti, negli impianti termali di Baia non veniva utilizzato alcun sistema di produzione artificiale del

calore, ma soltanto sorgenti naturali di calore presenti nel sottosuolo della zona (Vitruvius, 2, 6, 1-2)¹.

Dal I al III secolo d.C. *Baiae* divenne meta preferita delle classi dominanti romane. Il percorso archeologico si sviluppa sul già citato sistema di terrazze degradanti verso il mare. Le strutture attualmente visibili in superficie racchiudono complessi di età diverse e generalmente comprese tra il I secolo a.C. e l'età Severiana. Ancora nel VI secolo lo storico romano Cassiodoro evidenziava la specificità delle terme di Baia

¹ «...Ma che vi sia del calore all'interno di quella regione, si può capire anche da questo fatto: nei monti di Baia presso Cuma ci sono luoghi scavati per servire da sudatorii, nei quali il vapore caldo, nascendo dal basso per la violenza del fuoco, perfora quella terra propagandosi attraverso di essa e sfocia in quei luoghi e così è utile per rendere eccellenti i sudatori» (traduzione da Medri, 2013, p. 126).

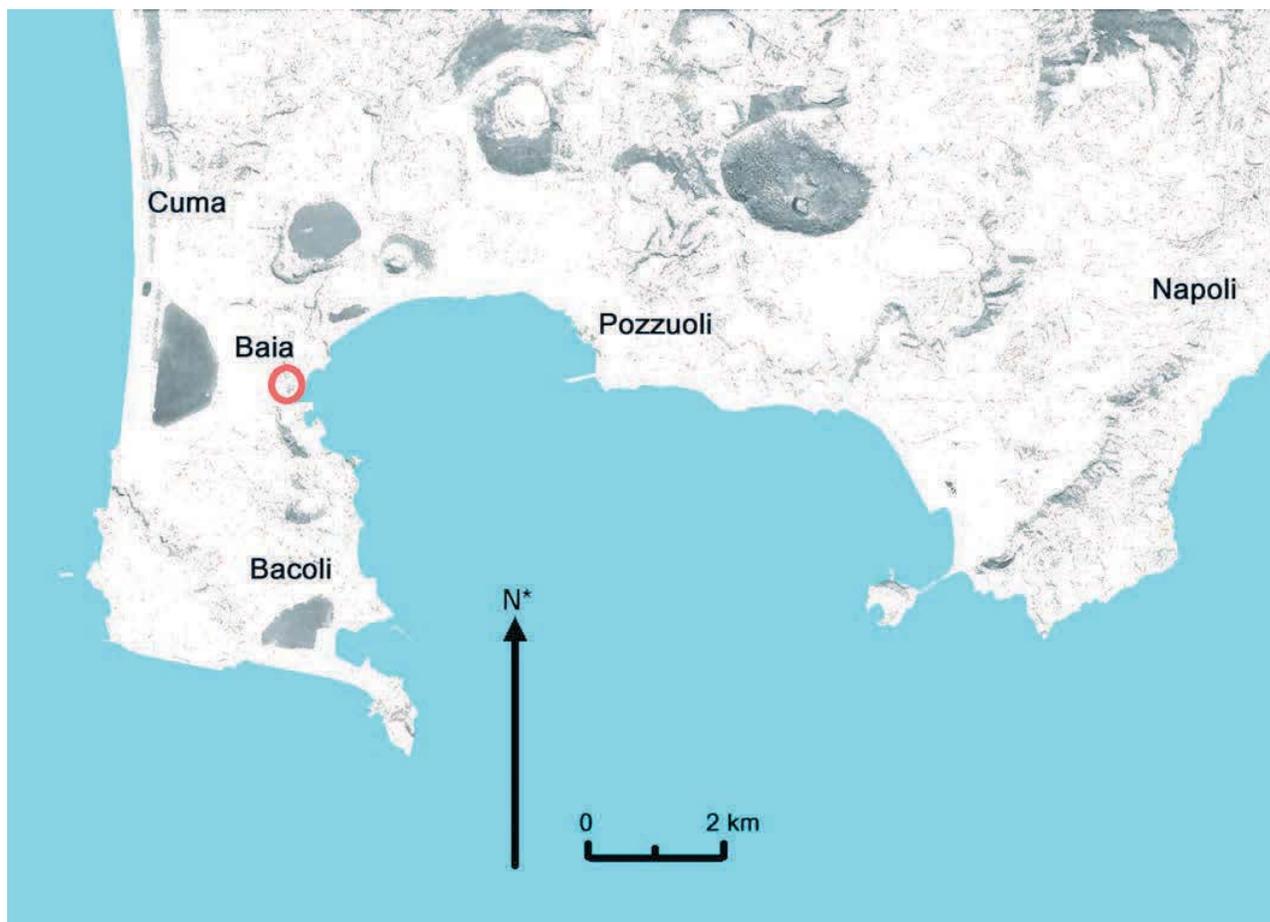


Fig. 1 – I Campi Flegrei. Baia è nel cerchio rosso (da Google Earth, modificato).
 Fig. 1 – The Phlegrean Fields. Baia is in the red circle (from Google Earth, modified).

al re goto Atalarico: “Le terme, alimentate da vapori caldi, sono più salubri di qualsiasi bagno riscaldato artificialmente, poiché la Natura eccelle di gran lunga l’umano ingegno”².

Il termalismo baiano era ancora ben attivo nel Medioevo (Pontieri, 1977), con vari bagni attestati nell’area: *Balneum Gibborosi*, *Fons Episcopi*, *Balneum de Fatis*, *Balneum Braculae*, *Balneum Speluncae*³. Per alcuni di essi, la documentazione testuale ed iconografica riporta la presenza di ambienti ipogei, in particolare per il *Balneum Speluncae*. In seguito, l’attenzione antiquaria si limita alle grandi aule a cupola (c.d. Tempio di Diana, Tempio di Mercurio, Tempio di Venere) ben evidenti nel territorio (Paoli, 1768, tavole 51-56). La riscoperta del sito archeologico dell’antica *Baiae* ebbe inizio nei primi decenni del XX secolo, dapprima a seguito di interventi di sbancamento (Levi, 1921; 1922) ed in seguito mediante vere e proprie ricerche archeologiche (Sgobbo, 1934). Queste operazioni por-

tarono ad una formalizzazione della rilevanza del sito, stabilita nel 1935 con l’istituzione del Parco monumentale di Baia (Maiuri, 1951). L’allungamento dei tempi burocratici legati alla complessa e laboriosa procedura degli espropri fece slittare l’inizio delle attività di scavo archeologico nella primavera del 1941. I lavori furono sospesi durante gli anni della seconda Guerra Mondiale, per poi essere nuovamente ripresi nel 1950.

Il Parco Archeologico è stato convenzionalmente suddiviso dagli studiosi in quattro settori principali: di Mercurio, dell’*Ambulatio*, della Sosandra e di Venere, da nord a sud (fig. 2). Nella parte superiore del settore di Venere, si distingue l’area delle c.d. Piccole Terme. Ad essi si aggiungono i due settori separati del Tempio di Venere e del Tempio di Diana⁴.

Al rilievo archeologico e alla documentazione dell’elevato è quasi sempre mancato un approfondimento sulle opere idrauliche ipogee di servizio di età romana presenti nel sottosuolo degli edifici sopra menziona-

² Cassiodorus, *Variae*, IX, 6, 6; traduzione da Amalfitano *et al.* (1990), p. 185.

³ Di Bonito & Giamminelli (1992), pp. 90-99; Vecchio *et al.* (1995), pp. 154-159.

⁴ Per una rassegna delle suddivisioni in settori è utile consultare: Amalfitano *et al.* (1990); Borriello & D’Ambrosio (1979); Maiuri (1951); Miniero (2000); Sgobbo (1934).

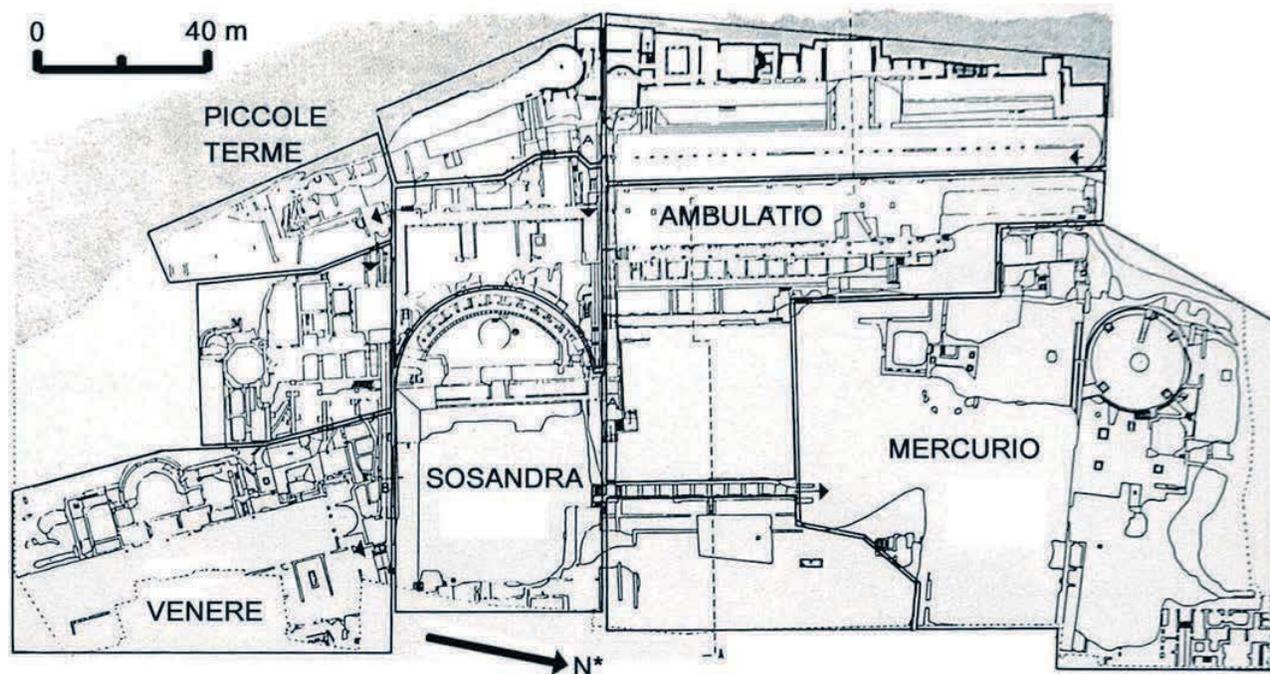


Fig. 2 – I settori del Parco Archeologico delle Terme di Baia (da Amalfitano *et al.*, 1990, modificato).
 Fig. 2 – The Baia Archaeological Park sections (from Amalfitano *et al.*, 1990, modified).

ti. Oltre alle citazioni riportate da Amedeo Maiuri in occasione delle campagne di scavo da lui dirette nel 1941 e nel 1950 (Maiuri, 1951), ed a sporadiche attività di ricognizioni e di esplorazioni, tra cui quella del *Grande Antro* compiuta da R. F. Paget fra il 1962 ed il 1966 (Paget, 1967), non è mai stato affrontato uno studio sulle tipologie, la distribuzione e lo sviluppo delle opere idrauliche ipogee di età romana in rapporto agli edifici termali nel sito archeologico di Baia. I motivi sono legati all'intrinseca difficoltà nel documentare ambienti sotterranei di esigue dimensioni, spesso ostruiti da alluvioni storiche, ma anche al fatto che il livello attuale del suolo è inferiore rispetto all'età antica, a causa del fenomeno bradisismico caratteristico dell'area flegrea. Ciò ha causato l'occlusione dei condotti di deflusso verso mare e quindi l'impossibilità di penetrarvi dal basso. Solo in anni recenti si è manifestato un certo interesse per lo studio del settore delle Piccole Terme (Medri *et al.*, 1999; Medri, 2013) e quindi anche per il relativo cunicolo di adduzione del calore.

Nel 2010 gli autori hanno avviato una campagna di ricerche ed indagini all'interno del Parco Archeologico finalizzata allo studio e alla documentazione dei fenomeni speleologici presenti nel sito. È stato possibile esplorare varie cavità sotterranee pertinenti ai sistemi idraulici e termali. In particolare, all'interno del costone alle spalle del Parco si sviluppa lo speco dell'Acquedotto Augusteo della Campania (Ferrari & Lamagna, 2013; 2015; 2016). All'estremità sud-ovest ed al di sotto delle Piccole Terme, vi è l'accesso ad un lungo cunicolo di calore denominato *Grande Antro*

(Ferrari *et al.*, 2015). Infine, una condotta pluviale è stata esplorata nel 2015 sotto la scalinata che separa il settore della Sosandra dal settore di Venere (Ferrari & Lamagna, 2017). Numerose altre strutture ipogee sono tuttora inedite. Nelle strutture di superficie sono evidenti, invece, numerosi punti di raccolta delle acque piovane e degli scarichi⁵.

Come è evidente, l'intera area termale doveva essere dotata di importanti sistemi di raccolta, conservazione, distribuzione e drenaggio delle acque piovane, di acquedotto e termali, le cui caratteristiche sono ancora poco conosciute. Sono in corso alcune iniziative di studio volte a raccogliere le informazioni archeologiche necessarie per la definizione di un quadro organico⁶. La complessità del sistema termale baiano richiedeva notevoli quantità di acqua dolce in aggiunta alle acque termali di origine naturale. Data l'assenza in loco di sorgenti di acqua potabile, tale approvvigionamento poteva essere garantito soltanto mediante la raccolta e la conservazione delle acque.

All'interno del Parco Archeologico sono così note diverse opere idrauliche ipogee di varia forma e struttura. Numerose altre cisterne sono documentate nelle immediate adiacenze del Parco, in aree ancora poco esplorate⁷. Alla fine del I secolo a.C., la costruzione

⁵ Ad esempio, una latrina monoposto nelle Piccole Terme (Medri *et al.*, 1999).

⁶ Una prima sintesi è rappresentata da De Simone (2017).

⁷ Si veda ad esempio Levi (1922) pp. 134-136, 142; Sgobbo (1934) pp. 304-307; Borriello & D'Ambrosio (1979) p. 82; Caputo (2006) p. 118.

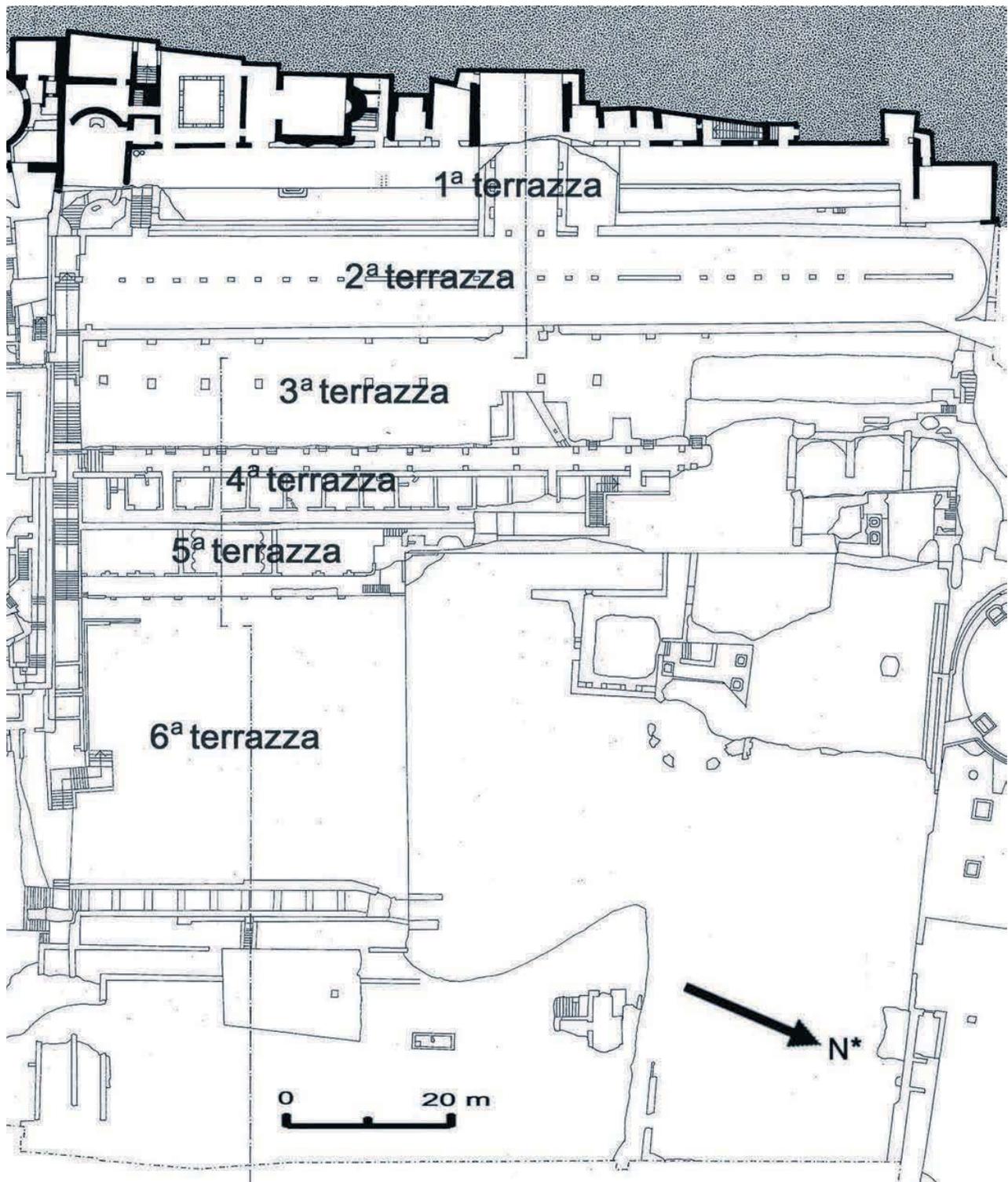


Fig. 3 – Le terrazze del settore dell'*Ambulatio* (da Borriello & D'Ambrosio, 1979, modificato).
Fig. 3 – The *Ambulatio* section terraces (from Borriello & D'Ambrosio, 1979, modified).

dell'Acquedotto Augusteo della Campania rese disponibile un flusso continuo di acqua dolce di provenienza remota.
A seguito di ricerche iniziate nel 2012 nel settore

dell'*Ambulatio*, è ora possibile esporre i primi risultati delle esplorazioni speleologiche relative agli impianti di approvvigionamento, conservazione e deflusso ivi presenti.



Fig. 4 – Settore dell'*Ambulatio*: panoramica della prima e della seconda terrazza (foto G. Ferrari).
 Fig. 4 – *Ambulatio* section: a view of the first and the second terrace (photo G. Ferrari).

Il settore dell'*Ambulatio*

Il settore dell'*Ambulatio* è attualmente costituito da sei terrazze (fig. 3, 4 e 5)⁸. La prima terrazza, posta alla quota di 36,0 m s.l.m.⁹, è costituita da una serie di ambienti con tracce di decorazione, addossati al costone (fig. 4). Scalette di servizio conducevano ad un livello superiore ora non più individuabile. La prima terrazza è al momento interdetta alla fruizione turistica. La seconda terrazza, posta ad una quota di 27,6 m, è un camminamento lungo oltre 100 m il cui lato verso monte (Ovest) era parzialmente coperto. Alcuni archi su pilastri restaurati consentono al turista di percepire la struttura porticata. L'asse centrale di questo livello è caratterizzato da una vasta esedra-ninfeo. La terza terrazza si trova alla quota di 22,5 m ed è costituita da un vasto ripiano ora ricoperto di vegetazione di alto fusto, che in antico doveva essere almeno parzialmente porticato, data la presenza di resti di pilastri e di imposte di arcate. Sull'asse di questo livello si

apre un ambiente voltato posto sotto il livello soprastante. La quarta terrazza, posta alla quota di 14,75 m presenta un corridoio sul fronte, che collega 13 piccoli ambienti, alle cui spalle si trova un secondo corridoio, di dimensioni maggiori, da cui si accede anche ad un sistema di 10 sale poste sotto la terrazza soprastante. La quinta terrazza si trova alla quota di 12,35 m ed è costituita dai resti di tre ambienti decorati con arcate cieche inquadrature da semicolonne. Il livello inferiore, rappresentato dalla sesta terrazza, è posto alla quota di 9,0 m s.l.m. e si eleva al di sopra delle adiacenti aree, poste a quote inferiori, dei settori di Mercurio a nord e della Sosandra a sud.

Esplorazioni degli elementi idraulici ipogei

In questo paragrafo verranno forniti cenni sulle principali strutture reperite, in ordine decrescente di quota, mentre nei paragrafi successivi verranno descritte in maggior dettaglio le tre strutture più significative, poste sotto la terza e la quarta terrazza. Nelle descrizioni che seguono, le singole strutture sono identificate con lettere maiuscole e diversi colori nelle figure 5 e 6.

È importante notare che la parte settentrionale dell'*Ambulatio* è interessata da un dissesto che rende problematica la lettura delle strutture di superficie. A differenza della sostanziale integrità statica dei livel-

⁸ L'identificazione delle singole terrazze segue il modello introdotto da Amalfitano *et al.* (1990), pp. 199-205, con numerazione progressiva dall'alto verso il basso.

⁹ Le quote sono ricavate dalle cartografie realizzate nel 1972 dagli architetti Ruggero Morichi, Rosario Paone e Mario Roehrsen e pubblicate in Borriello & D'Ambrosio (1979) e sono tutte quote s.l.m., riferite al livello del mare dell'epoca. È importante tenere presente che nel frattempo il suolo ha subito variazioni bradisismiche di livello.

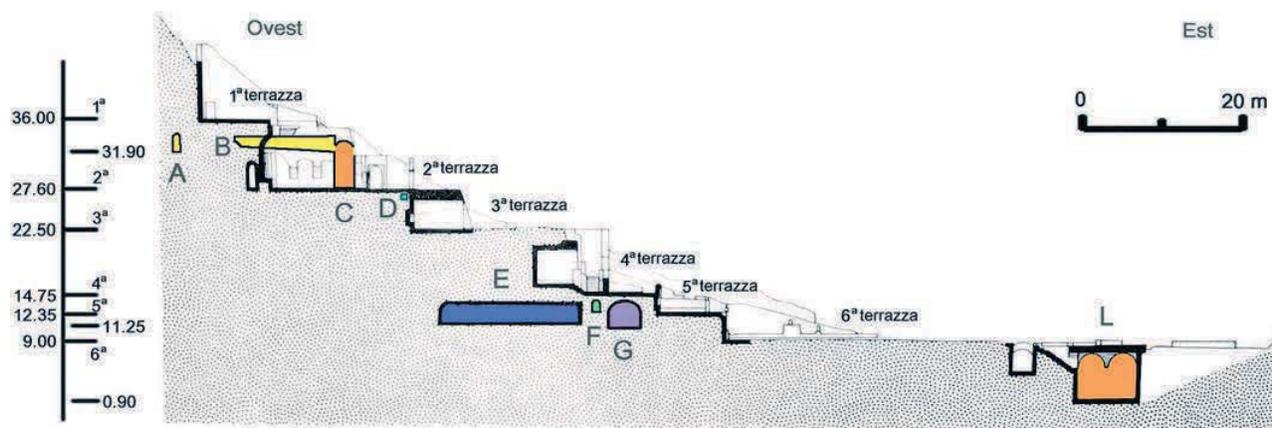


Fig. 5 – Sezione del settore dell'*Ambulatio* con le cavità citate (da Borriello & D'Ambrosio, 1979, modificato).

Fig. 5 – *Ambulatio* cross-section and referenced cavities (from Borriello & D'Ambrosio, 1979, modified).

li rappresentati dalla seconda e dalla prima terrazza per tutto il fronte di 100 m, i 30 m settentrionali delle terrazze sottostanti non presentano più strutture di superficie leggibili e sono coperti da vegetazione anche di alto fusto. Il livello inferiore è interessato da strutture pertinenti all'adiacente settore di Mercurio.

All'interno del costone posto alle spalle della prima terrazza si sviluppa lo speco dell'Acquedotto Augusteo della Campania (A nelle figure 5 e 6, in colore giallo). Esso è riconoscibile con certezza 150 m più a nord, in corrispondenza del taglio stradale di Sella di Baia ed 80 m più a sud, sempre all'interno del Parco, nel settore delle Piccole Terme. In questo punto la platea dello speco è stata quotata 31,90 m (Ferrari & Lamagna, 2013; 2015)¹⁰. In un ambiente di servizio della prima terrazza è stata identificata una discenderia, ostruita da detriti e che riteniamo in connessione con l'acquedotto.

L'ala sud della seconda terrazza è costituita da una sequenza lineare di 9 camere, per una lunghezza totale di 37 m (C, in colore ocra). Verso valle e in direzione E degli ambienti esplorati è rilevabile la sovrapposizione di 3 murature in opera reticolata. È ragionevole ipotizzare che in una prima fase le camere fossero impiegate come ambienti di servizio e che siano poi state adattate a cisterne lineari tra loro comunicanti con l'apposizione di intonaco idraulico e l'elevazione di un secondo muro di rinforzo verso valle. Questo criterio di consolidamento si rivelò probabilmente inadeguato, rendendo così necessaria la costruzione di una terza cortina muraria più robusta. Le cisterne erano alimentate da caditoie provenienti dalla prima terrazza soprastante.

All'interno della terza cisterna da Nord, all'altezza di 5,4 m dal piano di calpestio, si apre un varco sotto il

quale è ancora possibile notare una colata di concrezione calcarea. Il 2 gennaio 2016, mediante una risalita su corda, è stato possibile raggiungere il varco, che si è rivelato come lo sbocco di un cunicolo a sezione rettangolare largo 0,84 m, con volta a tutto sesto, rivestito in rozza opera vittata di blocchetti di tufo, legati con abbondante malta (B, in colore giallo). La platea è ricoperta da detrito antico e recente, per cui non è stato ancora possibile rilevare la presenza di intonaco idraulico. L'altezza libera massima raggiunge 1,16 m. Il cunicolo termina dopo 13 m sotto una frana di detriti, in corrispondenza con il citato accesso in discesa dalla prima terrazza.

Lungo la parete nord della sequenza di cisterne e a lato dell'esedra centrale sono rilevabili due sfondamenti nella muratura, sotto i quali si trovano modeste colate di concrezione. Da questo punto, il piano di calpestio della seconda terrazza è attraversato da una canaletta in laterizio diretta verso la terza terrazza, dove si trova una notevole colata verticale di concrezione, al cui interno è presente una *fistula* laterizia rettangolare. Sul piano della seconda terrazza si notano 31 pilastri rettangolari in muratura, che sorreggevano un portico ad arcate ampie circa 3 m. In media ogni quinto pilastro presenta al suo interno una *fistula* laterizia cilindrica verticale destinata a convogliare le acque piovane. Alla base di tali pilastri è presente una griglia metallica moderna che protegge un pozzetto. Le *fistulae* scaricavano all'interno dei rispettivi pozzetti. Le acque pluviali venivano quindi incanalate in una condotta larga circa 0,5 m e lunga complessivamente circa 80 m, che collega i pozzetti (D, in colore azzurro). Le acque convergevano dai due lati verso il centro del terrazzo (fig. 7) e venivano incanalate in una condotta che scarica tuttora sul ripiano della terza terrazza. Non è al momento evidente quale fosse il recapito finale di queste acque.

Sotto la quarta terrazza si sviluppano un sistema di cisterne ed una condotta pluviale che saranno descritti nei paragrafi successivi. Anche sulla quarta terrazza si trovano tracce di concrezionamento, in corrispondenza con quelle già citate per la seconda e la terza

¹⁰ È necessario tenere presente che questa quota, a differenza delle altre riportate, è stata ricavata con poligonale a bussola e clinometro da un punto notevole quotato mediante stazione totale rispetto al livello del mare nel 2012. Non è stato ancora possibile determinare l'eventuale differenza fra questa quota e quelle del rilievo generale del 1972.

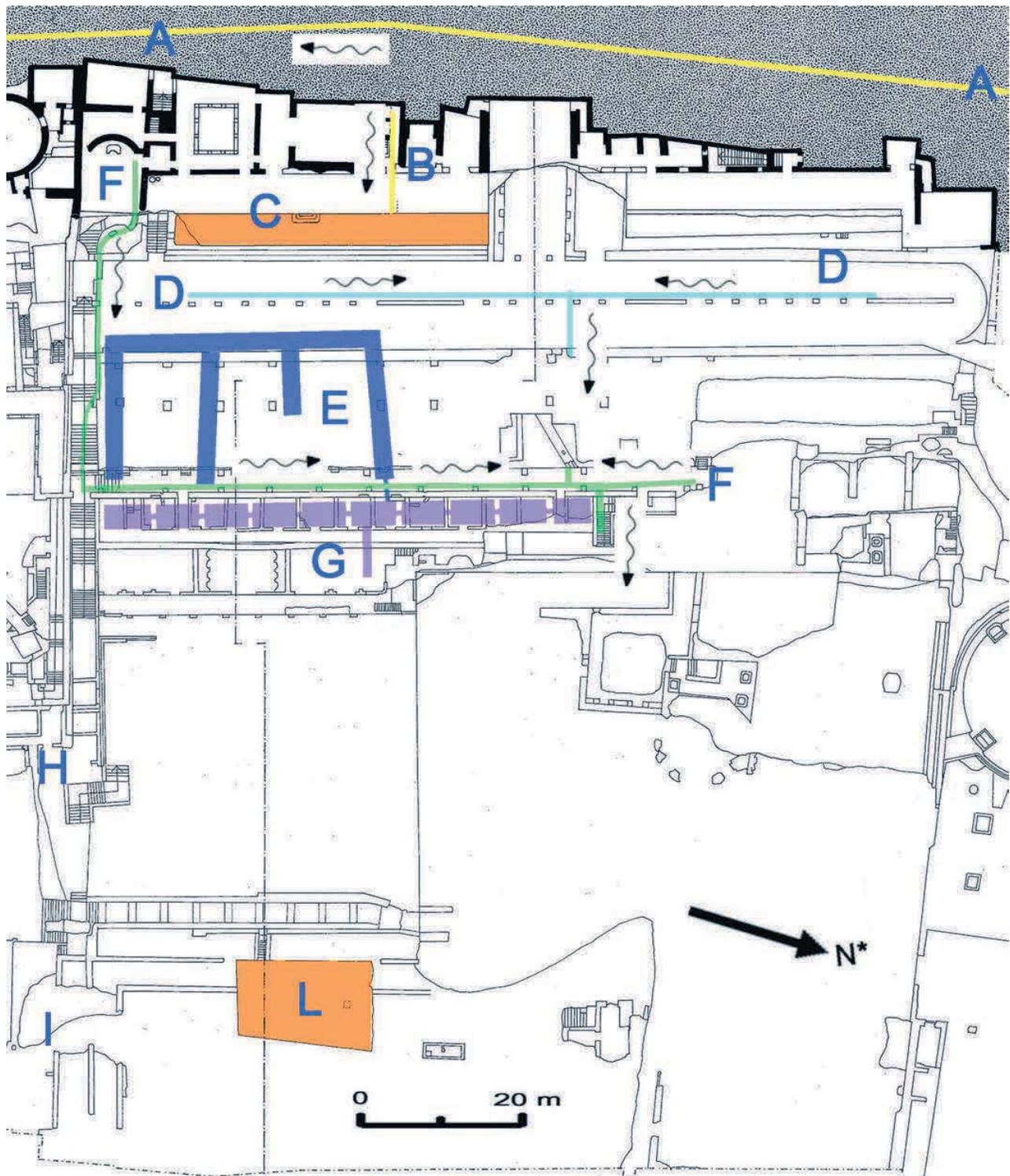


Fig. 6 – Pianta del settore dell' *Ambulatio* con le cavità citate (da Google Earth, modificato). Le frecce ondulate indicano la direzione di scorrimento delle acque, accertata o presunta.

Fig. 6 – *Ambulatio* plan and referenced cavities (from Google Earth, modified). Waved arrows show ascertained or presumed water flow directions.

terrazza. È anche presente una piccola vasca realizzata con elementi di risulta, alcuni dei quali appaiono congezionati.

Nella sesta terrazza si trova una cisterna di forma tra-

pezoidale (L, in colore ocra) la cui base è posta alla quota di 0,9 m s.l.m. Essa ha dimensioni di 15 x 7,5 m ed altezza pari ad 8 m. Le volte sono sorrette da due pilastri.



Fig. 7 – Dettaglio del punto di convergenza della pluviale della seconda terrazza dell'*Ambulatio* (foto G. Ferrari).
 Fig. 7 – *Ambulatio* section: the second terrace drainpipe junction (photo G. Ferrari).

La cisterna lineare

Dal piano della quinta terrazza, attraverso una scaletta metallica di fattura moderna profonda 2,26 m, è possibile scendere all'interno di un corridoio dal quale, mediante un'altra scaletta, si risale di 1,19 m e si entra in un sistema di cisterne posto sotto la quarta terrazza. Il piano di calpestio è quindi posto a circa 11,25 m. Il sistema (G, in colore viola) è costituito da un allineamento di 10 camere rettangolari voltate lungo complessivamente 57,94 m (fig. 8). Le camere sono allineate in senso N-S lungo un asse orientato per 344° N. Ogni camera ha lunghezza compresa fra 5,10 m e 5,25 m, ad eccezione della prima, posta all'estremità settentrionale, che è lunga solo 4,36 m, la seconda, lunga 5,52 e la decima, situata all'estremità meridionale, lunga 5,54 m. La larghezza è compresa fra i 2,80 m ed i 2,95 m. L'altezza al colmo della volta varia fra 2,59 m e 2,71 m, mentre l'imposta di volta si trova ad altezze variabili fra 1,60 m ed 1,74 m. Non sempre la volta è simmetrica; ad esempio nelle camere n. 4 e n. 9 è riscontrabile una netta irregolarità sulla parte interna (ovest) della volta. Attraverso le misurazioni in particolar modo eseguite nella sesta camera, è stata rilevata la presenza di intonaco idraulico fino ad un'altezza di 2,17 m. Superiormente al rivestimento idraulico

è presente un intonaco ordinario più sottile, che non permette di apprezzare la muratura retrostante. Negli angoli e nei tratti della volta interessati dal rivestimento di intonaco idraulico è presente il caratteristico pulvino.

Le camere sono separate da muri spessi da 0,61 a 0,68 m. Fa eccezione il muro fra la prima e la seconda camera, spesso 0,9 m ed in cui si apre una finestra rettangolare larga 57 cm, alta 51 cm, posta a 2,06 m dal suolo. Sotto questa finestra, all'interno della seconda camera, vi è una scaletta in muratura larga 0,67 m, con cinque gradini alti 0,3 m (fig. 9). In ciascuno dei muri divisorii fra le camere 2 e 10 si apre un varco rettangolare con volta a pieno centro, largo in media 0,55 m ed alto circa 2 m. Solo il varco fra le camere 9 e 10 presenta una volta a doppio spiovente (fig. 8). I varchi sono tutti allineati fra loro e permettono di apprezzare l'intera lunghezza del sistema. La prima camera mostra la volta lesionata e parzialmente sostituita in epoca moderna con una soletta piana in calcestruzzo. A questa camera si accede mediante un varco situato sulla parte alta della parete nord, ora di forma irregolare, sotto il quale si trova una scaletta in muratura. Sulle volte delle camere 4, 6, 9, 10 si aprono caditoie dal livello superiore, ora tompagnate.

Si delinea quindi un sistema con la tipica struttura



Fig. 8 – La decima camera della cisterna lineare (foto B. Bocchino).
 Fig. 8 – The straight tank tenth chamber (photo B. Bocchino).

a camere successive comunicanti¹¹ di cui sussistono numerosi esempi in area baiana¹². La prima camera doveva avere la funzione di piscina limaria. Al momento non vi sono elementi indicativi sulle modalità di approvvigionamento del sistema di cisterne, probabilmente a causa della lesione alla volta della prima camera, che ha reso impossibile rilevare l'eventuale presenza di punti di afflusso. È possibile che le caditoie dal livello superiore nelle altre camere fungessero da punti di prelievo. Analogamente, non vi sono ancora indizi relativi a possibili sistemi di deflusso. L'attuale accesso, che immette nella camera n. 5, è stato ricavato da una rottura del paramento murario. Un foro vicino al piano di calpestio della stessa camera non permette di ricavare alcuna indicazione utile in merito alla sua funzione. È invece interessante una tompagnatura sulla parete esterna (Est) dell'ottava camera, che si trova in corrispondenza con un ambiente decorato della quinta terrazza. Ciò potrebbe far pensare ad una connessione con sistemi idraulici a servizio dell'ambiente esterno. Bisogna però tenere presente

che, in base alle quote, a cisterne completamente piene il battente idraulico rispetto alla quinta terrazza sarebbe stato pari solo ad un metro circa (fig. 5). Altre cinque tompagnature sono visibili sulla parete occidentale del sistema, nelle camere n. 3, 5, fra la 6 e la 7, 8, 10 (fig. 10). Esse si trovano in corrispondenza con i rami del sistema più interno, descritto nel paragrafo seguente.

Sulle volte delle camere è evidente una lesione longitudinale, probabilmente legata a fenomeni di rilascio del versante. Da una caditoia situata nella camera n. 4 l'afflusso di acqua incrostante ha causato la deposizione di una notevole colata di concrezione calcarea verticale e di un gran numero di concrezioni a cavolfiore su tutte le pareti della camera (fig. 11). La cisterna lineare non è riportata nel rilievo di dettaglio del Parco (Borriello & D'Ambrosio, 1979, tavv. 1-7). Gli ambienti erano comunque già noti agli addetti del Parco e sono utilizzati come deposito di materiali. Le nostre indagini in questa cavità si sono svolte a partire dal 2012.

La cisterna 'a pettine'

La tompagnatura sulla parete occidentale della camera n. 5 della cisterna lineare era stata sfondata in

¹¹ Secondo la terminologia di Riera (1994), pp. 356 ss.

¹² Ad esempio un importante sistema proprio sul crinale di Baia (Mingazzini, 1932; Borriello & D'Ambrosio, 1979, pp. 69-70), oppure cisterne sotto il Castello di Baia (Damiano *et al.*, 2010).

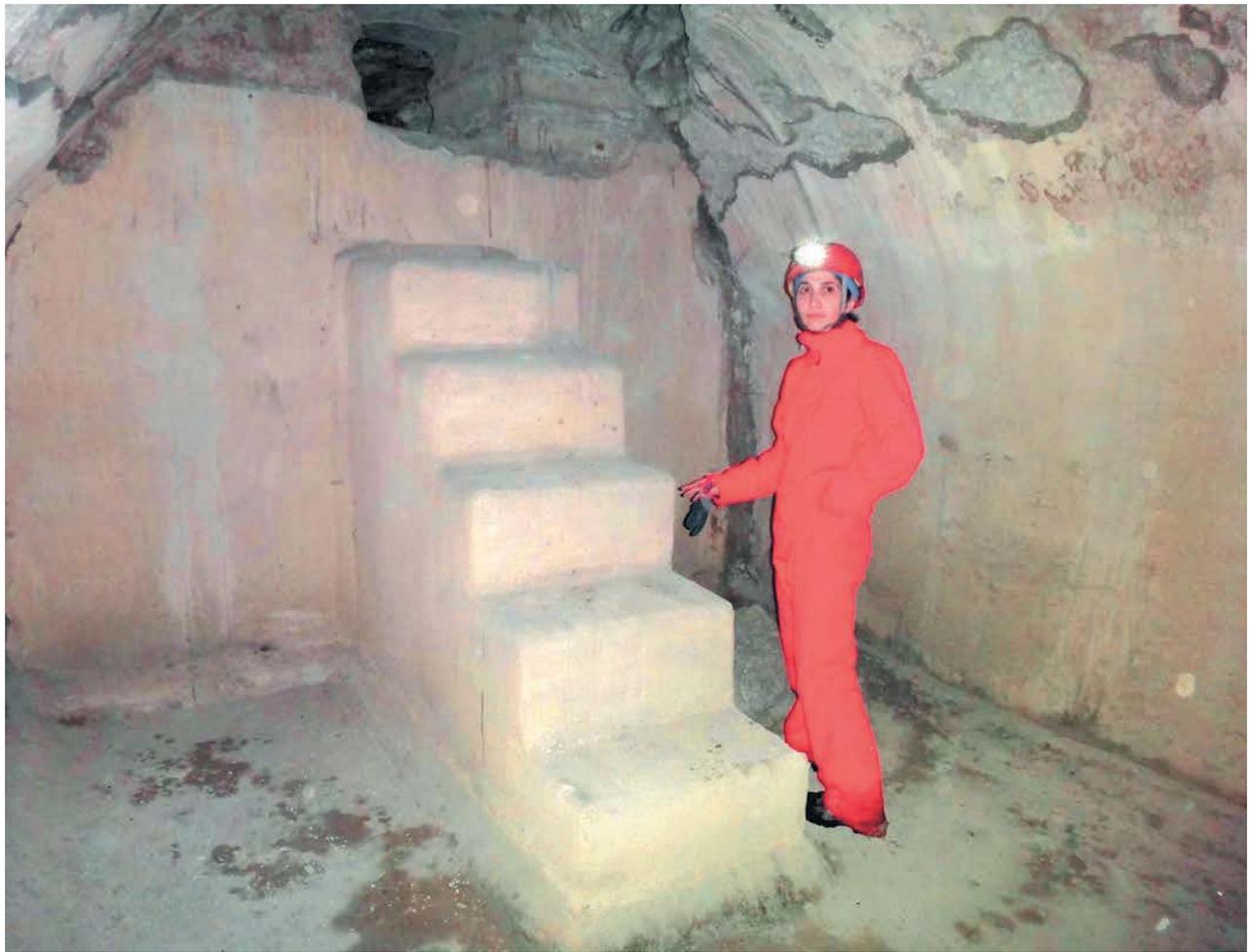


Fig. 9 – La scaletta nella seconda camera della cisterna lineare (foto B. Bocchino).
 Fig. 9 – The stair in the straight tank second chamber (photo B. Bocchino).

epoca remota. Dal varco così ricavato, largo 0,56 m, è possibile accedere ad un secondo sistema di cisterne (E, in colore blu), posto sotto la terza terrazza. Esso presenta una struttura a pettine, con un asse principale lungo 32 m e quattro bracci laterali lunghi 16 m, salvo il secondo da nord, che è lungo solo 8 m. Tutti i passaggi sono larghi 2 m ed alti 2 m al colmo di volte a sesto ribassato. Dall'attuale ingresso si penetra nel braccio più settentrionale. Al suo inizio si trova l'unica caditoia in comunicazione con il livello soprastante, che non è stato possibile ancora identificare da sopra. Al di sotto della caditoia si trova un conoide di frammenti tufacei e laterizi. La cisterna si presenta in buono stato di conservazione, con solo un sottile strato di detrito fine sul piano di calpestio e nessuna traccia di concrezionamento (fig. 12). Per tutta la sua altezza, la cisterna è rivestita di intonaco idraulico ed il pulvino è presente su tutti gli spigoli, compresi quelli delle volte. L'intonaco è posato su una muratura in opera reticolata i cui elementi hanno modulo pari a 12 cm (variabile fra 11 e 13 cm), mentre la malta interposta ha uno spessore medio di 2 cm. Il solo braccio setten-

trionale presenta quattro arcate di rinforzo trasversali che ne riducono il lume libero. L'intonaco idraulico e la muratura retrostante mostrano frequenti lesioni subverticali, parallele all'andamento del versante, alcune delle quali furono probabilmente già sarcite in antico (fig. 13). A circa 11 m dall'estremità meridionale dell'asse principale della cisterna è possibile notare una discontinuità verticale nel pulvino e nell'intonaco, probabile traccia di due fasi successive di lavorazione, mentre sull'intonaco delle pareti sono presenti alcune impronte di mani.

Questo sistema di cisterne a pettine parrebbe configurarsi come un esempio di alta qualità di cisterna a cunicoli intersecantisi¹³. Esso risulta abbandonato e murato in antico, probabilmente a causa delle lesioni. I suoi bracci laterali si dirigono verso il sistema lineare più esterno, da cui sono separati mediante tompagnature spesse 2,65 m. Il muro divisorio fra le camere n. 6 e 7 del sistema lineare è stato eretto sopra la tom-

¹³ Secondo la terminologia di Riera (1994), pp. 313 ss.

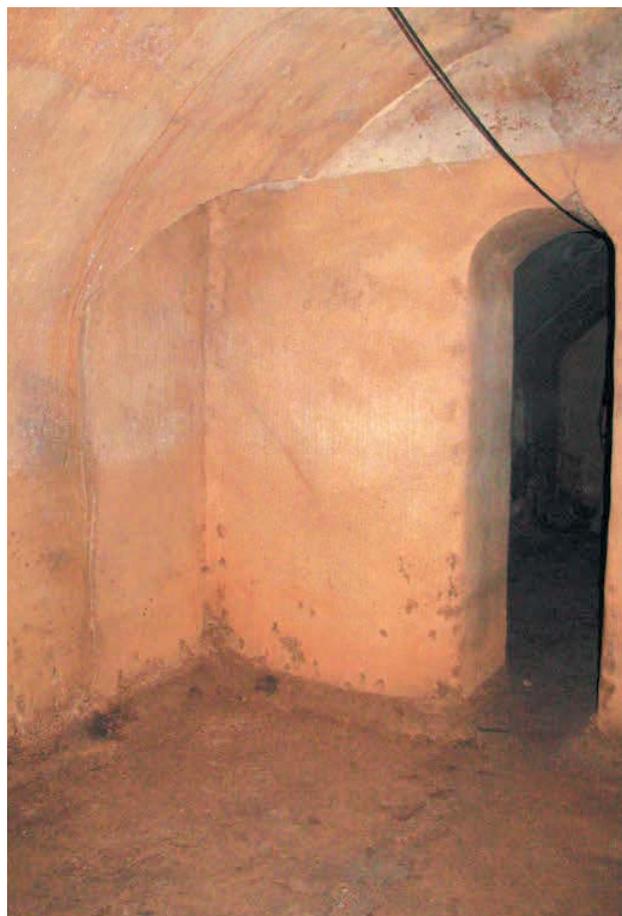


Fig. 10 – La tompagnatura verso la cisterna a pettine, vista dalla cisterna lineare (foto R. Morichi).

Fig. 10 – The infill wall toward the cross-branched tank, from the straight tank (photo R. Morichi).

pagnatura del secondo braccio (fig. 10). Il rilievo del Parco, realizzato nel 1971, riporta solo la sezione di uno dei bracci laterali (Borriello & D'Ambrosio, 1979, tav. 7). Abbiamo esplorato e documentato questo sistema nel 2012.

La pluviale dell'*Ambulatio*

All'interno del Parco Archeologico delle Terme di Baia, un primo canale di deflusso delle acque piovane era stato esplorato nel 2015 sotto la scalinata che separa il settore della Sosandra dal settore di Venere (Ferrari & Lamagna, 2017). Recentemente è stato possibile esplorare un analogo sistema che si sviluppa in parte sotto la scalinata che separa l'*Ambulatio* dalla Sosandra.

Questa seconda pluviale (F, in colore verde) ha origine da un cunicolo ricavato nella muratura, attualmente interrato, posto sotto la prima terrazza dell'*Ambulatio*. Esso sbuca a cielo aperto sulla seconda terrazza per poi ritornare nel sottosuolo con un pozzetto situato

sotto la scalinata che separa l'*Ambulatio* dal settore della Sosandra. Il condotto prosegue verso E alternando tratti in pendenza e brevi verticali fino alla quarta terrazza, dove svolta bruscamente verso nord con un cunicolo sub-orizzontale posto a 2,5 m sotto il corridoio della terrazza. Lo sviluppo complessivo di questa pluviale è pari a 130 m.

Attualmente non siamo a conoscenza di informazioni pregresse sulla pluviale. La sua esistenza doveva tuttavia essere nota alle maestranze che hanno effettuato gli interventi moderni di restauro e valorizzazione del Parco Archeologico, dal momento che risulta interessata da pesanti interventi di contenimento delle strutture murarie della quarta terrazza e da innesti di condotte di scarico moderne.

Questo sistema di drenaggio non è riportato nel rilievo del Parco (Borriello & D'Ambrosio, 1979, tavv. 1-7) ed è stato da noi esplorato e documentato nel 2017. Esso presenta numerosi elementi di interesse, che meritano un approfondimento di carattere archeologico. Nella sezione obliqua superiore della pluviale sono riconoscibili numerosi interventi di natura antropica antichi e moderni, e variazioni di morfologia del condotto. La sezione è tipicamente rettangolare con paramento in muratura di blocchetti tufacei. Il soffitto del cunicolo è a tratti piano, a doppio spiovente oppure a tre falde in malta cementizia con inclusi tufacei. La platea è spesso costituita da elementi laterizi di probabile reimpiego. I piedritti sono a tratti rivestiti di intonaco idraulico fino ad un'altezza di 0,35 m. La larghezza varia fra i 0,45 m ed i 0,55 m, mentre l'altezza tipica è pari a circa 0,95 m. Questa sezione termina improvvisamente con un muro in opera reticolata (fig. 14) al di sotto del quale si apre un pozzetto di collegamento con la sezione successiva. È probabile che la sezione superiore, lunga complessivamente 45 m, proseguisse verso valle con pendenza analoga sotto la scalinata, andando a raccordarsi con due accessi ostruiti da detrito che si trovano nella parte più bassa dell'*Ambulatio*, a lato della c.d. *Natatio* (H ed I in fig. 6). La deviazione della pluviale sarebbe quindi da mettere in relazione con interventi edilizi che hanno interessato la quarta terrazza.

La sezione inferiore della pluviale percorre tutto il ripiano della quarta terrazza, con accessi da quattro pozzetti d'ispezione verosimilmente recenti, di cui tre protetti da griglia ed uno da lastra metallica. Questa condotta riceveva apporti idrici anche da alcune cadoie aperte nella muratura che separa la linea di ambienti esterni dal corridoio interno e da *fistulae* laterizie verticali incassate nella muratura. Lo speco presenta una sezione rettangolare con piedritti in muratura di ricorsi di blocchetti tufacei irregolari legati con abbondante malta cementizia (fig. 15). Il soffitto si presenta a doppio spiovente o a tre falde in opera cementizia. La sezione tipica è larga 0,6 m ed è alta 1,0 m, con intonaco idraulico sui piedritti alto circa 0,2 m. In numerosi tratti del cunicolo si notano alcuni interventi di natura antropica e di fattura moderna, costituiti da solette piane in calcestruzzo e da fittoni metallici a consolidamento della muratura verso valle. A 39,5 m dall'inizio della sezione inferiore della



Fig. 11 – Concrezioni a cavolfiore (foto G. Ferrari).
 Fig. 11 – Limestone pop-corn deposits (photo G. Ferrari).

pluviale, lunga 62 m, si trova una caditoia posta sul lato orientale del condotto (Est). Da essa proviene una colata calcarea, con inglobate radici di piante. La colata si trova in corrispondenza con analoghe colate in superficie sulla quarta terrazza.

A 3,7 m dal termine della sezione rettilinea sub-orizzontale la pluviale riceve un primo affluente importante da sinistra ed in corrispondenza della parete W dello speco. Si tratta di un pozzo ascendente attualmente ostruito, che corrisponde con un cunicolo sub-orizzontale posto sul ripiano soprastante e completamente riempito da depositi sciolti. Questo cunicolo a sua volta proviene da sotto gli ambienti voltati che si trovano sull'asse trasversale della seconda e della terza terrazza. Al momento non è chiara la funzione di questo condotto e soltanto la ripulitura archeologica del cunicolo potrà permetterci di comprenderne la funzione.

L'asse principale della pluviale riceve da nord uno stretto cunicolo affluente lungo 11,0 m, largo 0,6 m ed alto 0,45 m. Il cunicolo principale svolta verso est con una condotta in ripida discesa a sezione rettangolare, larga 0,9 m ed alta 1,2 m, posta sotto una scalinata che collega la quarta e la quinta terrazza. La condotta si trova proprio a lato della prima camera del sistema di cisterne lineari, ma non è al momento stato possibile identificare una connessione fra i due sistemi. La pluviale termina con un riempimento di terriccio e

detriti vegetali poco prima di sbucare in un muraglione posto all'interno di un'area pertinente al settore di Mercurio.

Discussione

Gli elementi idraulici fin qui descritti nel settore dell'*Ambulatio* costituiscono un interessante contributo di conoscenze per una corretta lettura degli elementi architettonici e della relativa funzione del settore in età romana. Gli interventi edilizi compiuti sulle strutture ipogee possono fornire, inoltre, delle utili informazioni sull'evoluzione cronologica dei vari elementi di superficie.

La presenza di un muro divisorio nella cisterna lineare eretto al di sopra di una tompagnatura lascia intuire, probabilmente, che questo sistema lineare sia stato realizzato in un'epoca successiva all'abbandono del sistema di cisterne a pettine precedentemente descritto. Le cause di tale abbandono potrebbero essere imputate a fenomeni di rilascio di versante, come già testimoniato dalle lesioni sub-verticali sarcite in antico e precedentemente descritte, come pure è ipotizzabile una concausalità legata ai fenomeni sismici avvenuti nei Campi Flegrei. Sarebbe particolarmente interessante poter definire uno studio archeologico finalizzato a determinare la data di tale intervento.



Fig. 12 – Il corridoio principale della cisterna a pettine (foto G. Ferrari).
 Fig. 12 – The main branch of the cross-branched tank (photo G. Ferrari).

Analogamente, in riferimento alla pluviale, l'evento che ha obliterato la prosecuzione verso valle va messo in relazione con interventi edilizi sulle strutture della quarta terrazza, che devono ancora essere studiate in dettaglio insieme alle ristrutturazioni che si sono succedute nel settore dell'*Ambulatio*. Per quanto riguarda la sezione superiore della pluviale, deve ancora essere indagato il sistema di drenaggio della prima terrazza che ne costituisce il presumibile bacino di alimentazione. Un elemento di particolare interesse archeologico emerso dalle indagini svolte dagli autori è costituito dall'affluente della sezione inferiore della pluviale, che sembra provenire dall'area dell'esedra-ninfeo. Anche lo stretto affluente proveniente da nord presenta una notevole valenza archeologica. Il condotto, infatti, ha origine dall'estremità settentrionale della quarta terrazza, oltre la quale si trova la zona priva di evidenti strutture di superficie. Questo cunicolo non mostra segni di dissesto o di alterazioni al suo estremo settentrionale, per cui pare plausibile ritenere che all'epoca della costruzione della condotta la quarta terrazza non proseguisse oltre il suo attuale limite settentrionale. Infine, al momento non è possibile identificare un punto di recapito o di dispersione delle acque trasportate dalla pluviale.

Un altro elemento di interesse emerso nel corso di queste indagini è rappresentato dalle tracce lasciate

dallo scorrimento delle acque incrostanti provenienti dall'Acquedotto Augusteo della Campania. Nel settore di Venere era stato possibile identificare una linea di scorrimento, a partire da strutture idrauliche pertinenti alle Piccole Terme. Anche nel settore dell'*Ambulatio* è rilevabile una linea di scorrimento che ha lasciato tracce calcaree anche notevoli, a partire da una canaletta sulla seconda terrazza, lungo la terza e la quarta terrazza, fino a terminare all'interno della camera n. 4 della cisterna lineare.

Sul lato occidentale della cisterna lineare sono visibili cinque tompagnature. Quattro di esse corrispondono con i quattro bracci laterali della cisterna a pettine. La quinta tompagnatura, situata nella terza camera, potrebbe verosimilmente immettere in un sistema analogo alla cisterna a pettine già descritta. Sarebbe opportuno, pertanto, avviare un'indagine più approfondita su tale ostruzione.

È interessante notare che il tratto inferiore della pluviale, che intercorre nello spazio fra i due sistemi di cisterne e ad un livello leggermente superiore, esattamente in corrispondenza con le tompagnature fra il sistema a pettine ed il sistema lineare, non pare abbia alcuna relazione con le due cisterne. Anche questa sezione di pluviale sembra essere stata realizzata in un periodo successivo alla dismissione della cisterna a pettine. In figura 16 è visibile un modello tridimensionale delle cavità che mostra le relazioni fra i due



Fig. 13 – Cisterna a pettine: sarcitura di lesione della muratura (foto E. Rognoni).
Fig. 13 – Cross-branched tank: wall crack repair (photo E. Rognoni).



Fig. 14 – Sezione della pluviale, ramo superiore (foto G. Ferrari).
Fig. 14 – Drainpipe cross-section, upper segment (photo G. Ferrari).



Fig. 15 – Sezione della pluviale, ramo inferiore (foto G. Ferrari).
Fig. 15 – Drainpipe cross-section, lower segment (photo G. Ferrari).

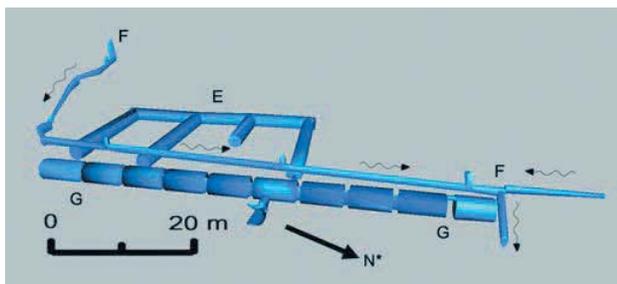


Fig. 16 – Modello 3D dei sistemi di cisterne e della pluviale (grafica G. Ferrari con CaveXO). Le frecce ondulate indicano la direzione di scorrimento delle acque, accertata o presunta.
Fig. 16 – 3D model of the water tank systems and the drainpipe (graphic G. Ferrari with CaveXO). Waved arrows show ascertained or presumed water flow directions.

sistemi di cisterne e la sezione inferiore della pluviale. Resta quindi da comprendere se la pluviale abbia alimentato le cisterne lineari in un modo ora non evidente o se esse venissero alimentate attraverso il deflusso dalle coperture degli ambienti soprastanti, ora non più presenti. Un importante elemento a sostegno di tale ipotesi è rappresentato dalle concrezioni, assenti nel sistema di cisterne a pettine e presenti, invece, nel sistema lineare e in corrispondenza della camera n. 4. Ciò non implica necessariamente che le cisterne siano antecedenti alla costruzione dell'Acquedotto, ma solo che dopo l'ultimo rifacimento dell'intonaco idraulico l'afflusso di acque calcaree dall'Augusteo sia stato marginale e puntuale.

Ringraziamenti

Le ricerche svolte nel Parco Archeologico delle Terme di Baia sono state possibili grazie alle autorizzazioni ed all'incoraggiamento dei funzionari che si sono succeduti alla direzione dell'Ufficio di Baia della Soprintendenza per i Beni Archeologici e del Parco Archeologico dei Campi Flegrei: Paola Miniero, Pierfrancesco Talamo, Francesco Sirano, Filippo Demma, ed alla cortesia e collaborazione dei custodi del Parco. Gli architetti Ruggero Morichi e Rosario Paone hanno fornito fondamentali informazioni sulle operazioni di rilievo che hanno effettuato nel Parco, hanno concesso le immagini dei rilievi di dettaglio ed hanno condiviso con noi alcuni momenti esplorativi in questo ed in altri siti. Gli speleologi Berardino Bocchino e Rossana D'Arienzo hanno fornito un determinante contributo tecnico alle esplorazioni. Con l'archeologo Daniele De Simone si è instaurata una fattiva collaborazione finalizzata alla comprensione archeologica delle caratteristiche idrauliche del sito. Infine, i revisori Danilo De Maria e Rosario Varriale hanno fornito un notevole contributo per l'ottimizzazione del lavoro.

Bibliografia

- Amalfitano P., Camodeca G., Medri M., 1990, *I Campi Flegrei. Un itinerario archeologico*. Venezia: Marsilio, 340 pp.
- Borriello M.R., D'Ambrosio A., 1979, *Baiae - Misenum*. Forma Italiae, Regio I, Vol. XIV. Firenze: Olschki, 179 pp.
- Caputo P., 2006, *Ricerche sul suburbio meridionale di Cuma*. In: Quilici L., Quilici Gigli S., (eds.), 2006, *La forma della città e del territorio* - 3. Roma: L'Erma di Breitschneider: pp. 107-134.
- Cassiodorus, *Variae*.
- Damiano N., Ferrari G., Lamagna R., Tedesco R., 2010, *Cisterne romane sotto il Castello di Baia*. Atti del 2° Convegno Regionale di Speleologia della Campania, Caselle in Pittari (SA), 3-6 giugno 2010: pp. 38-49.
- De Simone D., 2017, *Baia: evoluzione dei sistemi di raccolta e gestione delle acque tra epoca repubblicana e epoca imperiale*. Atti del Convegno "L'acqua e la città in età romana", Feltre, 3-4/11/2017. (in stampa).
- Di Bonito R., Giamminelli R., 1992, *Le Terme dei Campi Flegrei. Topografia storica*. Milano, Roma: Jandi Sapi editore, 109 pp.
- Ferrari G., Guidone I., Lamagna R., 2015, *Il sistema di vapore delle Piccole Terme di Baia*. In: De Nitto L., Maurano F., Parise M. (eds.), *Atti del 22° Congresso nazionale di speleologia "Condividere i dati"*, Pertosa-Auletta (SA), 30/05-02/06/2015, pp. 429-434.
- Ferrari G., Lamagna R., 2013, *The Augustean aqueduct in the Phlegraean Fields (Naples, Southern Italy)*. In: Filippi M., Bosak P. (eds.), *Proceedings of the XVI International Congress of Speleology*, Brno, Czech Republic, 21-28/07/2013, v. 2, pp. 200-205.
- Ferrari G., Lamagna R., 2015, *Aqua Augusta Campaniae: considerazioni sulle morfologie degli specchi in area flegrea*. In: De Nitto L., Maurano F., Parise M. (eds.), *Atti del 22° Congresso nazionale di speleologia "Condividere i dati"*, Pertosa-Auletta (SA), 30/05-02/06/2015, pp. 435-440.
- Ferrari G., Lamagna R., 2016, *L'Acquedotto Augusteo della Campania nei Campi Flegrei (Napoli)*. *Archeologia Sotterranea*, Roma, v. 13, pp. 24-33.
- Ferrari G., Lamagna R., 2017, *Un nuovo cunicolo pluviale nel Parco Archeologico di Baia (Napoli)*. Atti del 3° Convegno Regionale di Speleologia – Campania Speleologica, Napoli, 02-04/06/2017, pp. 151-157.
- Levi A., 1921, *Baia. Ruderì di terme romane*. *Notizie degli Scavi d'Antichità*, pp. 412-414.
- Levi A., 1922, *Ruderì di terme romane trovati a Baja*. *Monumenti Antichi*, v. 28, pp. 129-154.
- Maiuri A., 1951, *Terme di Baia: scavi, restauri e lavori di sistemazione*. *Bollettino d'Arte*, v. 36 (4), pp. 359-364.
- Medri M., 2013, *In baiano sinu: il vapor, le aquae e le piccole terme di Baia*. Atti del Convegno Internazionale "Aquae Salutiferae", Montegrotto Terme, 6-8 Settembre 2012, Antenor Quaderni, v. 29, pp. 119-144.
- Medri M., Soricelli G., Benini A., 1999, *In Baiano sinu: le Piccole Terme di Baia*. *Proceedings of the First International Conference on Roman Baths*, Bath (UK), 30/03 – 04/04/1992, pp. 207-217.
- Mingazzini P., 1932, *Baia. - «Ambulatio» di villa romana sulla Sella di Baia*. *Notizie degli Scavi d'Antichità*, pp. 293-303.
- Miniero P., 2000, *Baia. Il castello, il museo, l'area archeologica*. Napoli: Electa, 30 pp.
- Paget R. F., 1967, *In the Footsteps of Orpheus: the Story of the Finding and Identification of the Lost Entrance to Hades, the Oracle of the Dead, the River Styx and the Infernal Regions of the Greeks*. London: Hale, 208 pp.
- Paoli P. A., 1768, *Avanzi delle antichità esistenti a Pozzuoli Cuma e Baia / Antiquitatum Puteolis Cumis Baiis existentium reliquiae*. Napoli, 69 c. di tav.
- Pontieri E., 1977, *Baia nel medioevo*. Atti del Convegno internazionale I Campi Flegrei nell'archeologia e nella storia, Roma 4-7 maggio 1976. Atti dei convegni Lincei, v. 33, pp. 377-410. Anche in: *Archivio Storico per le Province Napoletane*, v. 94, pp. 31-73.
- Riera I., 1994, *Le testimonianze archeologiche*. In: Bodon G., Zanovello P., Riera I., 1994, *Utilitas necessaria: sistemi idraulici nell'Italia romana*. Milano: Progetto Quarta dimensione, pp. 163-468.
- Sgobbo I., 1934, *I nuclei monumentali delle terme romane di Baia per la prima volta riconosciuti*. Atti del III Congresso Nazionale di Studi Romani, Roma, 1933, pp. 294-309.
- Vecchio G., Gialanella C., Miniero P., 1995, *La documentazione archeologica relativa ai luoghi del De Balneis*. In: *Le Terme Puteolane e Salerno nei codici miniati di Pietro da Eboli*. Napoli: Fiorentino, pp. 111-160.
- Vitruvius, *De Architectura*.