



HAL
open science

Evidenze di un sistema idraulico alternativo in Sicilia e in Grecia

Giovanni Polizzi, Vincent Ollivier, Olivier Bellier, Edwige Pons-Branchu,
Michel Fontugne

► **To cite this version:**

Giovanni Polizzi, Vincent Ollivier, Olivier Bellier, Edwige Pons-Branchu, Michel Fontugne. Evidenze di un sistema idraulico alternativo in Sicilia e in Grecia. Le forme dell'acqua. Approvvigionamento, raccolta e smaltimento nella città antica. Giornate Gregoriane XII Edizione, Dec 2018, Agrigento, Italy. hal-02999105

HAL Id: hal-02999105

<https://hal.science/hal-02999105v1>

Submitted on 18 Nov 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Le forme dell'acqua
Approvvigionamento, raccolta e smaltimento
nella città antica

Atti delle Giornate Gregoriane XII Edizione (Agrigento 1-2 dicembre 2018)

a cura di
Valentina Caminneci, Maria Concetta Parello, Maria Serena Rizzo

ESTRATTO

Con il contributo di

parco **valle dei** templi agrigento



© 2020 Ante Quem

Ante Quem
Via Senzanome 10, 40123 Bologna
tel. / fax 051 4211109
www.antequem.it

ISBN 978-88-7849-146-5

Finito di stampare nel mese di maggio 2020
da Grafiche Stella s.r.l., San Pietro di Legnago (Vr)

INDICE

Introduzione <i>Roberto Sciarratta</i>	7
L'ACQUA E LA CITTÀ	
Acqua e <i>polis</i> : riflessioni tra mitografia, storia e iconografia monetale <i>Elena Santagati</i>	9
<i>En limmais</i> : note sulla gestione e sui miti delle "città d'acqua" del mondo antico <i>Giuseppe Lepore</i>	19
L'approvvigionamento idrico di Atene in età arcaica: ancora sull'acquedotto di Pisistrato <i>Maria Chiara Monaco</i>	27
I sistemi di regimentazione delle acque a Cuma in epoca arcaica: dalla pianificazione urbana all'intervento di Aristodemo <i>Matteo D'Acunto</i>	39
Le cisterne di Taormina in età ellenistico-romana <i>Francesco Muscolino</i>	51
L'eau au <i>Promunturium Mercurii</i> punique: approvisionnement, utilisation et évacuation <i>Mounir Fantar</i>	63
<i>Mediolanum</i> e l'acqua: alle origini di una millenaria convivenza. Studi e nuove scoperte <i>Anna Maria Fedeli, Ilaria Frontori</i>	73
La Cloaca Massima e il complesso sistema fognario dei Fori Imperiali <i>Elisabetta Bianchi, Roberto Meneghini</i>	85
Il ninfeo monumentale di Domiziano e l'approvvigionamento idrico del Campidoglio. Analisi e ipotesi ricostruttive <i>Elisabetta Bianchi, Elettra Santucci</i>	97
Le terme e l'acqua della città: osservazioni a partire dal caso di Ostia Antica <i>Maura Medri</i>	111
La Casa di Obellio Firmo a Pompei (IX, 14, 2-4). Sistemi di raccolta e smaltimento dell'acqua (campagne 2016-2018) <i>Alessandro Campedelli, Michele Scalici, Michele Silani</i>	123
La gestione dell'acqua nella Salerno normanna: l'acquedotto di via Arce <i>Colette Manciero</i>	133
ARCHEOLOGIA DELL'ACQUA AD AKRAGAS/AGRIGENTUM	
Le infrastrutture idrauliche nella Valle dei Templi: per una rilettura delle opere di Feace <i>Giovanni Luca Fucas</i>	141
Considerazioni sull'approvvigionamento e smaltimento idrico dell'area centro-occidentale della Collina dei Templi di Agrigento in età classica <i>Monica de Cesare, Giovanni Luca Fucas, Anna Lucia Lionetti, Elisa Chiara Portale</i>	157

Luxury in the <i>Gymnasium</i> of Agrigento <i>Monika Trümper</i>	171
<i>Hic corpus reparans mentemque relaxans</i> (Anth., 119R). Le Terme dell' <i>insula</i> IV del Quartiere Ellenistico-Romano di Agrigento <i>Valentina Caminnecki, Maria Concetta Parello, Maria Serena Rizzo</i>	185
Sistemi di raccolta e smaltimento dell'acqua nella III <i>insula</i> del Quartiere Ellenistico-Romano di Agrigento <i>Michele Scalici, Michele Silani</i>	199
Contributo alla conoscenza del sistema di approvvigionamento idrico connesso all'ipogeo dell'Acqua Amara nel centro storico di Agrigento <i>Giuseppe Lombardo, Giovanni Noto, Marco Interlandi, Elisabetta Agnello, Elvira Capraro, Eugenio Vecchio</i>	205
LE FORME DELL'ACQUA	
Edifici termali e viabilità nella Sicilia romana <i>Gioacchino Francesco La Torre</i>	211
Prime considerazioni sul sistema di approvvigionamento idrico e di drenaggio nell'antica Alesa <i>Gabriella Tigano, Rocco Burgio</i>	219
L'acqua a Monte Adranone: approvvigionamento idrico e uso culturale <i>Caterina Trombi</i>	231
Gli acquedotti di <i>Tauromenion</i> : approvvigionamento e gestione delle risorse idriche <i>Dino Alberto Rapisarda</i>	245
Dalle terre etnee a Catania. Digitalizzazione a basso costo dei tratti dell'acquedotto romano tra S. Maria di Licodia e Paternò <i>Barbara Cavallaro, Giulio Doria</i>	255
Complessi termali: il ruolo della committenza. Il caso Centuripe <i>Rosario P.A. Patané</i>	263
Le forme dell'acqua: i pozzi di piazza Bologni a Palermo <i>Carla Aleo Nero, Monica Chiovaro</i>	269
I <i>qanat</i> di Palermo: problematiche di studi e di ricerca <i>Giuseppina Battaglia, Silvia Sammataro</i>	279
Le cisterne di Contrada Fontana di Paolo (Casteltermini, Ag) <i>Dario Giuliano</i>	293
Evidenze di un sistema idraulico alternativo in Sicilia e in Grecia <i>Giovanni Polizzi, Vincent Ollivier, Olivier Bellier, Edwige Pons-Branchu, Michel Fontugne</i>	305
Approvvigionamento e uso dell'acqua a Reggio e Locri in età greca e romana <i>Francesca Martorano</i>	317
« <i>Venit vilissima rerum hic aqua.</i> » L'uso dell'acqua a <i>Herdonia</i> e nel territorio della valle del Carapelle <i>Danilo Leone, Maria Turchiano, Giuliano Volpe</i>	331
L'approvvigionamento idrico del suburbio meridionale di Roma: cisterne e sistemi idraulici nella valle dell'Almone <i>Marina Marcelli</i>	353

L' <i>Aqua Alsietina</i> e la Naumachia di Augusto: un problema ancora irrisolto <i>Maria Grazia Cinti</i>	367
Rifornimento e conservazione dell'acqua nelle città ellenistiche tra Illiria meridionale ed Epiro: uno sguardo d'insieme <i>Roberta Belli Pasqua, Paolo Baronio</i>	373
L'acquedotto romano di <i>Burnum</i> (Croazia): un esempio di strategia e logistica militare per il rifornimento idrico di un <i>castrum</i> legionario <i>Alessandro Campedelli</i>	385
The role of water in urban (and periurban) productive activities in Roman times, reflections from the Iberian Peninsula <i>Elena H. Sánchez López</i>	393
Produzione di <i>fistulae aquariae</i> e apporto femminile: le <i>plumbariae</i> testimoniate nella collezione del museo epigrafico alle terme di Diocleziano <i>Amanda Rampichini</i>	405
A proposito di alcune strutture idrauliche nel territorio agrigentino, per un primo inventario dei dati. Temi e prospettive per la ricostruzione della viabilità nell'agrigentino <i>Luca Zambito</i>	417
Conclusioni <i>Matteo D'Acunto</i>	425

EVIDENZE DI UN SISTEMA IDRAULICO ALTERNATIVO IN SICILIA E IN GRECIA¹

Giovanni Polizzi, Vincent Ollivier, Olivier Bellier, Edwige Pons-Branchu, Michel Fontugne*

INTRODUZIONE

Il presente articolo costituisce il bilancio preliminare di una ricerca interdisciplinare attualmente in corso, relativa ai sistemi di gestione delle acque del sito di Solunto². È stato possibile procedere con lo studio sistematico delle strutture idrauliche di epoca ellenistico-romana (IV sec. a.C.-II sec. d.C.) e alla determinazione delle caratteristiche idro-geologiche del Monte Catalfano, sul quale insiste l'abitato.

Le analogie strutturali del sottosuolo di Monte Catalfano con quello di alcuni siti della Grecia Centrale, nonché le coeve fasi di occupazione, hanno spinto gli autori a esporre in questa sede le evidenze di alcuni siti della Beozia, dove sono state riconosciute alcune analogie nelle scelte di sfruttamento delle risorse idriche che hanno comportato la realizzazione di strutture idrauliche (cisterne, fontane o ninfei) in corrispondenza di specifiche emergenze geologiche, quali fratture naturali della roccia o faglie, dalle quali sgorgavano in passato, e talvolta ancora oggi, acque sorgive di tipo minerale.

Sebbene l'acqua piovana sia stata sempre ritenuta l'unica fonte di approvvigionamento idrico di Solunto, le ricerche più recenti permettono di ipotizzare che le cisterne soluntine raccogliessero anche le acque di risalita dal sottosuolo, che venivano intercettate tramite l'escavazione di invasi irregolari in corrispondenza delle numerose fratture che attraversano il monte e che permettevano la risalita delle acque.

Procederemo, pertanto, con l'esposizione delle caratteristiche geo-archeologiche riscontrate a Solunto che hanno permesso la formulazione della suddetta ipotesi, per passare poi alle evidenze registrate nel mondo greco. Questo confronto potrà agevolare la comprensione delle dinamiche insediative dei siti d'altura in epoca tardo-classica ed ellenistica, ma potrà anche costituire un solido elemento per la comprensione delle soluzioni ingegneristiche privilegiate in un *milieu* multiculturale come quello della Sicilia occidentale, tradizionalmente legato alla cultura indigena e fenicio-punica ma aperto a influenze alloctone.

LE EVIDENZE DI SOLUNTO

La città ellenistico-romana di Solunto si trova sul Monte Catalfano³, ivi trasferitasi dal promontorio di Solunto a seguito delle devastazioni dionigiane del 397 a.C. (Diod. XIV 48, 4-5). Sebbene la città avesse origini fenicio-puniche, riconosciute sul promontorio di Solunto, le evidenze archeologiche dell'abitato più recente di Monte Catalfano dimostrano una profonda adesione allo stile greco ellenistico, pur conservando certi elementi della cultura fenicio-punica originaria nelle dinamiche culturali o nelle scelte architettoniche, come la planimetria degli edifici sacri o l'unità di misura di base⁴. Su questo sito scosceso,

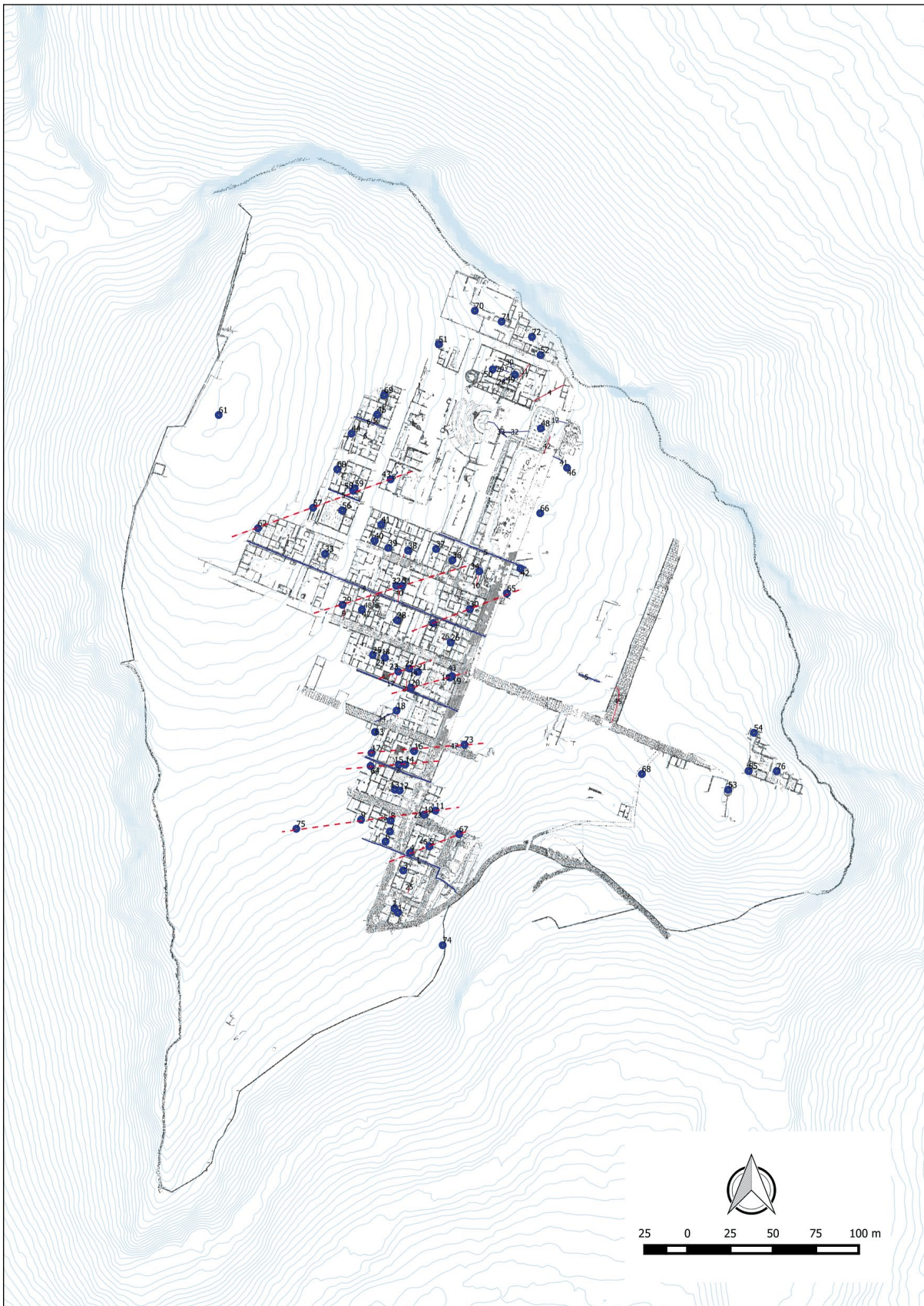
* Aix Marseille Univ, CNRS, CCJ, Aix-en-Provence, France; Università degli Studi di Palermo: giovannipolizzi@live.it; Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture, LAMPEA, Aix-en-Provence, France: ollivier@msh.univ-aix.fr; CEREGE, Aix Marseille Univ, CNRS, IRD, INRA, Coll. France, Aix-en-Provence, France; Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, UMR 8212, CNRS, CEA, UVSQ, Université Paris Saclay, Gif-sur-Yvette, F-91190, France: edwige.pons-branchu@lsce.ipsl.fr; Aix Marseille Univ, CNRS, Minist Culture, LAMPEA, Aix-en-Provence, France: michel.fontugne@wanadoo.fr.

¹ The project leading to this publication has received funding from Excellence Initiative of Aix-Marseille University - A*Midex, a French "Investissements d'Avenir" programme.

² Questo lavoro fa parte della ricerca in corso sui sistemi di approvvigionamento idrico e di smaltimento delle acque sul sito urbano di Solunto, nell'ambito di un dottorato di ricerca in co-tutela fra l'Università di Palermo e la Aix-Marseille Université (G. Polizzi, *L'exploitation des ressources en eau dans la cité antique de Solonte - Sicile/Italie*), finanziato in parte con una borsa di mobilità erogata dall'Université Franco Italienne relativa al progetto Vinci (Numéro du projet financé : C2-555; online in: <https://www.universite-franco-italienne.org/menu-principal/appels-a-projets/programme-vinci/>).

³ Per una sintesi sulla storia delle ricerche archeologiche di Solunto, POLIZZI, TORRE 2018, pp. 683-685.

⁴ POLIZZI, TORRE 2018, pp. 686-687.



1. Solunto, planimetria generale con le cisterne e l'indicazione di alcune fratture del monte (in tratteggio) (elaborazione grafica di G. Polizzi)



2. Solunto, Piccole Terme. Veduta del frigidarium. Stato attuale e ricostruzione ipotetica (elaborazione grafica di G. Polizzi)

gli abitanti realizzarono un impianto urbanistico regolare scandito da lotti di 40 x 80 m. In essi furono impiantati gli edifici pubblici, sacri e privati, organizzati su terrazze digradanti che risolvono il problema delle pendenze e dei salti di quota.

Le evidenze archeologiche (Fig. 1) testimoniano la particolare attenzione rivolta alla raccolta e conservazione delle acque: ogni edificio dispone di una o più cisterne poste al di sotto del pavimento, in corrispondenza dei cortili o degli ambienti coperti. Queste permettevano la raccolta delle acque piovane attraverso semplici ma funzionali sistemi di adduzione composti da tubature, in terracotta o in muratura, sistemati nelle pareti e nei pavimenti. L'evacuazione del troppo-pieno avveniva tramite condutture di scarico indirizzate in altre cisterne, negli *ambitus* o sulle strade lastricate⁵.

Dal punto di vista litologico, il monte Catalfano è un massiccio roccioso alto 235 m s.l.m., marcato da forti pendenze e falesie a strapiombo. Il sottosuolo è composto da un calcare dolomitico risalente al Giurasico Inferiore, intensamente fratturato per effetto dei movimenti tettonici della crosta terrestre. La fratturazione del monte permette una veloce infiltrazione delle acque meteoriche, che raggiungono il sottosuolo e ricaricano la falda acquifera. La maggior parte di queste fratture restituisce laminazioni calcaree originatesi per effetto della risalita dell'acqua dal sottosuolo, che con l'abbassamento della pressione perde il biossido di carbonio e deposita carbonato di calcio in sottili strati calcarei che aumentano di anno in anno⁶.

Proprio in corrispondenza di queste fratture è possibile constatare l'escavazione di cisterne per la raccolta delle acque. Si tratta di cisterne di varie forme con le pareti fortemente irregolari⁷. Presso l'angolo sud-occidentale di queste cisterne è spesso ricavata una nicchia dalla quale doveva probabilmente stillare l'acqua di risalita. Sino a oggi è stato possibile stabilire che 30 cisterne su 75 sono state realizzate in corrispondenza delle fratture del monte e potevano ricevere l'acqua di risalita e l'acqua piovana; di queste, 29 sono dotate di nicchia presso l'angolo sud-ovest.

La captazione delle acque di risalita poteva anche essere sfruttata a vantaggio di edifici comunitari. Emblematico il caso del *frigidarium* delle Piccole Terme. Qui, oltre a una cisterna che riceveva le acque piovane e di risalita dal sottosuolo, nella parete occidentale scavata nella roccia, è stata identificata una frattura con incrostazioni calcaree che presentano tracce di picchettatura per l'inserimento di un blocco, probabilmente dotato di invito irregolare, che permetteva la raccolta dell'acqua dal suo punto di fuoriuscita nella roccia e la sua irreggimentazione all'interno del vano tramite un blocco regolare, forse dotato di gocciolatoio (Fig. 2).

Sulla base delle evidenze del terreno, è stato dunque possibile proporre l'ipotesi, tutt'ora in corso di studio, che la città di Solunto fosse dotata di cisterne/serbatoi per la raccolta delle acque sorgive realizzate là dove queste stillavano nei diversi punti dell'abitato.

È possibile, dunque, che sulla scelta del sito abbiano influito, oltre alle vantaggiose opportunità difensive, anche le caratteristiche idrogeologiche che permettevano un costante e duraturo approvvigio-

⁵ Per le caratteristiche dell'approvvigionamento e dello smaltimento delle acque a Solunto si veda POLIZZI 2019.

⁶ Per un'analisi più dettagliata sulla geologia del sito, con bibliografia precedente, POLIZZI *et alii* 2017.

⁷ Per i dati relativi alle cisterne si rimanda a POLIZZI 2019.



3. Possibile punto di captazione delle acque in cisterna a Solunto (A) e Argo (B)

tempo, questi depositi tendono a ostruire le fratture del monte sino a provocare l'esaurimento delle piccole sorgive. È possibile che questo fenomeno fosse ancora visibile all'epoca dell'occupazione della città e che avesse portato a privilegiare i punti in cui ancora era attivo per l'escavazione delle cisterne.

- planimetria e sezione irregolare: le pareti e la forma delle cisterne sono il risultato di un'escavazione che ha rispettato l'andamento delle fratture naturali. Per questa ragione si sottrae solamente il necessario alla creazione della riserva idrica lasciando le pareti fortemente irregolari;

- orientamento solidale alle linee di frattura: poiché le cisterne erano realizzate lungo le fratture del monte, il più delle volte ne seguono l'orientamento.

- nicchia presso il punto di fuoriuscita dell'acqua: questa era realizzata sempre nel punto più interno della frattura, presso l'angolo sud-ovest (Fig. 3.A), dove possibilmente avveniva la fuoriuscita del liquido. La presenza della nicchia è stata riconosciuta anche in alcuni invasi della Grecia, ad esempio in una cisterna prossima al Ninfeo di Adriano ad Argo⁸ (Fig. 3. B).

- intonaco a base di calce e sabbia di fiume: caratteristica comune a tutte le cisterne irregolari, risalenti probabilmente alla fase punica (metà IV- metà III sec. a.C.). Le cisterne successive, della fase provinciale, avranno forma e pareti regolari e un intonaco a base di calce e cocchiopesto.

CONFRONTI CON LA GRECIA

Al fine di confermare tale ipotesi si è proceduto con la ricerca di confronti in Sicilia e in Grecia, ma se in Sicilia non è stato possibile individuare altri siti forniti di simili cisterne, ad eccezione di Tindari⁹, la ricerca ha dato interessanti risultati in Beozia, nella Grecia centrale (Fig. 4). Qui sono stati prospettati alcuni siti minori posti fra le pendici orientali del monte Parnasso e la valle del fiume Cefiso, che presentavano caratteristiche ambientali comuni: si tratta in tutti i casi di centri fortificati di epoca ellenistica¹⁰, posti su alture apparentemente inospitali, il cui substrato ha una natura calcarea. Non tutti i siti, però, hanno restituito le tracce della risalita d'acqua dal sottosuolo. Si è riscontrato infatti che su otto siti,

⁸ La cisterna, inedita, ha una forma quadrangolare, interamente scavata nella roccia e rivestita in cocchiopesto. Nell'angolo sud-ovest della cisterna è visibile una nicchia per la possibile fuoriuscita dell'acqua del tutto simile a quelle riscontrate a Solunto. Per l'approvvigionamento idrico di Argo si veda BARDET 2019, pp. 157-158 con bibl. prec.

⁹ Una cisterna costruita lungo una frattura del monte con laminazioni calcaree è stata identificata nel settore meridionale dell'abitato, in prossimità della Basilica. A est di questa cisterna sono stati riconosciuti i resti di una sorgente monumentalizzata in antico e utilizzata come fontana/ninfeo. Le evidenze di Tindari sono in corso di studio da parte degli autori e saranno oggetto di un prossimo contributo.

¹⁰ TYPALDOU-FAKIRIS 2004.



4. Carta della Grecia centrale con l'indicazione dei siti indagati

solamente tre possedevano un substrato che permettesse la risalita d'acqua¹¹. Gli altri centri, invece, dispongono di un approvvigionamento idrico costituito da sorgenti perenni (Ledon, Tithorea, Elatea) o sono situati in prossimità di un fiume (Parapotamioi).

Si esporranno ora quei siti che hanno restituito le tracce della risalita delle acque.

HYAMPOLIS

La città di Hyampolis era nota già a Omero, ma poco si conosce delle sue fasi più antiche. Sappiamo che l'abitato fu distrutto da Serse durante la sua calata in Attica nel 480 a.C. e da Filippo II per decreto anfizionico, nel 346 a. C., durante la III Guerra Sacra. Hyampolis fu occupata dai romani nel 198 a.C. e abbellita da Adriano, che vi costruì un portico¹².

La città occupa la più alta delle colline della valle del fiume Assos (Fig. 5), affluente del Cefiso, tra le montagne Kallidromon a nord, Cholmon a est e Hypanteion a sud. La posizione strategica della città si deve

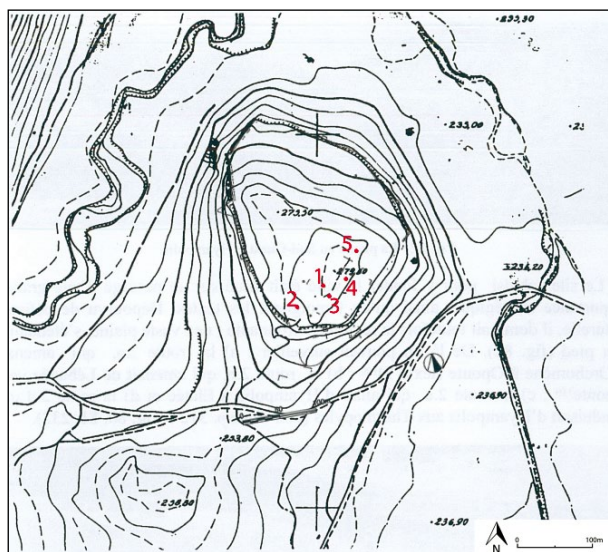
¹¹ In occasione di un recente soggiorno di studio nella Turchia occidentale svolto da G. Polizzi è stato possibile riconoscere in Efeso e Cnido le caratteristiche geologiche idonee alla risalita d'acqua. In entrambi i siti sono state riconosciute fratture colmate con incrostazioni calcaree del tutto simili a quelle riconosciute a Solunto. Queste fratture, tra l'altro, furono sfruttate per la captazione delle acque del sottosuolo:

- a Efeso, in corrispondenza della Grotta dei sette dormienti, la roccia superficiale è caratterizzata da numerose fratture con incrostazioni calcaree. Nel complesso delle Terme di *Varius* (STESKAL 2010, pp. 582-583 con bibl. prec.) è segnalata la captazione di una sorgente presso la parete nord ricavata nella roccia (CROUCH 2004, p. 235). Le caratteristiche geologiche di questa parete la rendono del tutto simile a quella con sorgiva visibile nel *frigidarium* delle Piccole Terme di Solunto.

- a Cnido, nel complesso delle "Slopes Houses" in prossimità della Strada 7 (LOVE 1972, 1, pp. 65-68; LOVE 1972, 4, pp. 397-399), un pozzo è realizzato in corrispondenza di una frattura del monte con incrostazioni calcaree. Tutto il settore nord dell'area di scavo ha restituito le evidenze di un impianto di raccolta e distribuzione delle acque, composto da cisterne, vaschette e annessa vasca/fontana, per il quale è stata proposta una funzione artigianale o privata. Altre evidenze di risalita d'acqua si trovano in corrispondenza del tempio a *tholos* nel terrazzo superiore dell'abitato (DOKSANALTI *et alii* 2018), ma non sono stati riconosciuti indizi di captazione delle acque.

Le evidenze riscontrate in Turchia, che si aggiungono a quelle oggetto di questo contributo, dimostrano una certa abbondanza delle acque di risalita in epoca antica e sono attualmente in corso di studio.

¹² Per una sintesi sugli scavi e un inquadramento storico del sito, TYPALDOU-FAKIRIS, pp. 111-112.



5. Hyampolis. Planimetria generale (da TYPALDOU-FAKIRIS 2004)

al fatto che essa si trova all'imbocco di uno stretto passaggio che conduce alla valle del Cefiso (Fig. 6).

La collina, emergente dai depositi vallivi del Quaternario, composti da ghiaie, sabbie, argille e talus, è caratterizzata da un plateau sommitale e dolci pendii a est e a nord, una scarpata a ovest e una sella che la collega alle altre colline a sud. Il substrato roccioso della collina è composto da un calcare dolomitico grigio scuro risalente al Giurassico superiore, fratturato in vari punti¹³, che permette l'infiltrazione delle acque e, probabilmente, la loro risalita¹⁴.

Cinque cisterne si trovano sul plateau.

La cisterna 1 (Fig. 7) fu portata alla luce durante gli scavi del 1894¹⁵. Si tratta di un vaso di 1,20x3x2,50 m. L'imboccatura è ricavata in due lastroni di pietra calcarea locale fissati con grappe a Π. La cisterna ha una forma irregolare, con orientamento est-ovest. Le pareti verticali nella parte alta, si allargano a partire da circa 50 cm dal suolo. Parzialmente interrata. Le pareti sono ricoperte di malta a

base di calce e sabbia. Una larga frattura nella parete ovest e fratture minori nella parete nord permettevano, forse, la captazione dell'acqua di risalita.

Cisterna 2: Cisterna irregolare scavata nella roccia. Totalmente interrata ad eccezione dell'imboccatura. In corrispondenza dell'imboccatura, pareti verticali.

Cisterna 3: Forma irregolare. Imboccatura parzialmente obliterata da un blocco poligonale in calcare. Si nota l'allargamento delle pareti subito dopo l'accesso.

Cisterna 4: Forma irregolare, vaso interrato. È visibile solamente l'imboccatura circolare ricavata in un grosso blocco quadrato. Visibile l'intonaco a base di calce e sabbia.

Cisterna 5: Forma irregolare parzialmente scavata sul banco calcareo ricco di fratture, dove, però, non si notano tracce di risalita d'acqua. Pareti rivestite di intonaco a base di calce e sabbia.



6. Hyampolis. Panoramica da nord (foto di G. Polizzi)



7. Hympolis. La cisterna n. 1 (foto di G. Polizzi)

¹³ ZACHOS *et alii* 1967.

¹⁴ Documentata dalle numerose laminazioni calcaree.

¹⁵ YORKE 1896, p. 303.

MEDEON

Posta a est del Golfo di Antikira, a sud del piccolo molo di Aghios Nikolaos. Il sito è posto su un promontorio stretto e allungato in senso nord-ovest/sud-est (Fig. 8), chiuso a ovest dal mare, a nord, sud ed est da montagne scoscese e aride, citate da Pausania (X, 36, 6) in occasione di una descrizione del territorio di Antikyra. In questa stessa descrizione il centro di Medeon è citato come in rovina. Le modeste dimensioni dell'abitato farebbero pensare a una funzione militare, di vedetta verso l'esterno del golfo di Antikira, chiuso dal promontorio in cui è posto il centro omonimo.

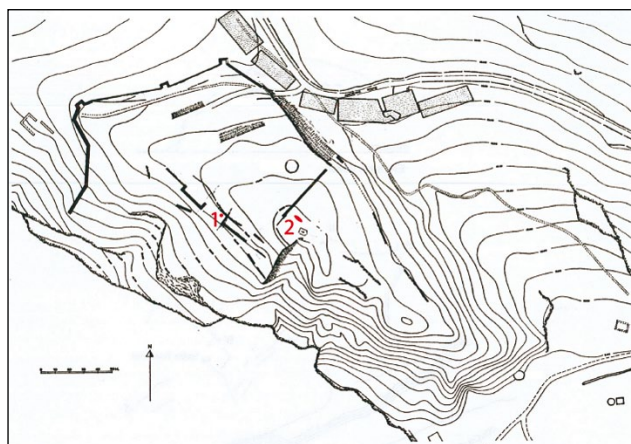
Il substrato roccioso è costituito da un calcare biancastro della serie Senoniano-Paleogenica con numerose fratture, riempite di concrezioni sotto forma di calcite e alabastro calcareo. Il promontorio è delimitato da una frattura in senso sud-est/nord-ovest, avente lo stesso orientamento di una faglia posta più a est, a ridosso della quale è stata ricavata la Cisterna 2¹⁶.

Il sito di Medeon è circondato da una cinta muraria in opera isodoma che ingloba una superficie di 3 ettari suddivisa in terrazze digradanti. Sulla base dei rinvenimenti della necropoli, Medeon risulta frequentata dall'epoca micenea all'epoca ellenistica¹⁷. Il pianoro non restituisce tracce di edifici, ma solo tracce di regolarizzazione della roccia.

Si sono riconosciute due cisterne, segnalate per la prima volta da Paul Amandry¹⁸:

Cisterna 1: posta sul fianco sud-occidentale del promontorio. Forma irregolare, grossomodo a campana, realizzata a ridosso di una larga frattura del monte ricca di incrostazioni calcaree. A sud-est della cisterna si trova un vano rettangolare ricavato nella roccia e regolarizzato con blocchi isodomi di medie dimensioni. La parete orientale risulta intonacata di bianco nella parte bassa, giallo nella parte alta.

Cisterna 2 (Fig. 9): si trova sul fianco nord-orientale della cittadella, subito a est della cappella di Aghios Theodoros che si trova sul punto più alto del pianoro. La cisterna conserva la copertura con due fori di presa circolari ricavati su grossi lastroni irregolari. L'interno ha una forma irregolare, vagamente a sezione piriforme, e orientamento nord-sud. Le pareti sono irregolari e rivestite di intonaco marroncino chiaro composto da malta e sabbia di fiume. Il fianco occidentale della cisterna segue l'orientamento di una frattura del monte, non riconosciuta all'esterno della cisterna, che segue l'orientamento di una faglia indicata nella carta geologica¹⁹.



8. Medeon. Planimetria generale (da TYPALDOU-FAKIRIS 2004)



9. Medeon. Interno della cisterna n. 2 (foto di G. Polizzi)

¹⁶ ZACHOS *et alii* 1964.

¹⁷ DAUX 1963, pp. 850-851. Per una sintesi delle ricerche archeologiche, TYPALDOU-FAKIRIS, pp. 230-231.

¹⁸ AMANDRY 1940-1941, p. 273.

¹⁹ ZACHOS *et alii* 1964.

TRACHIS

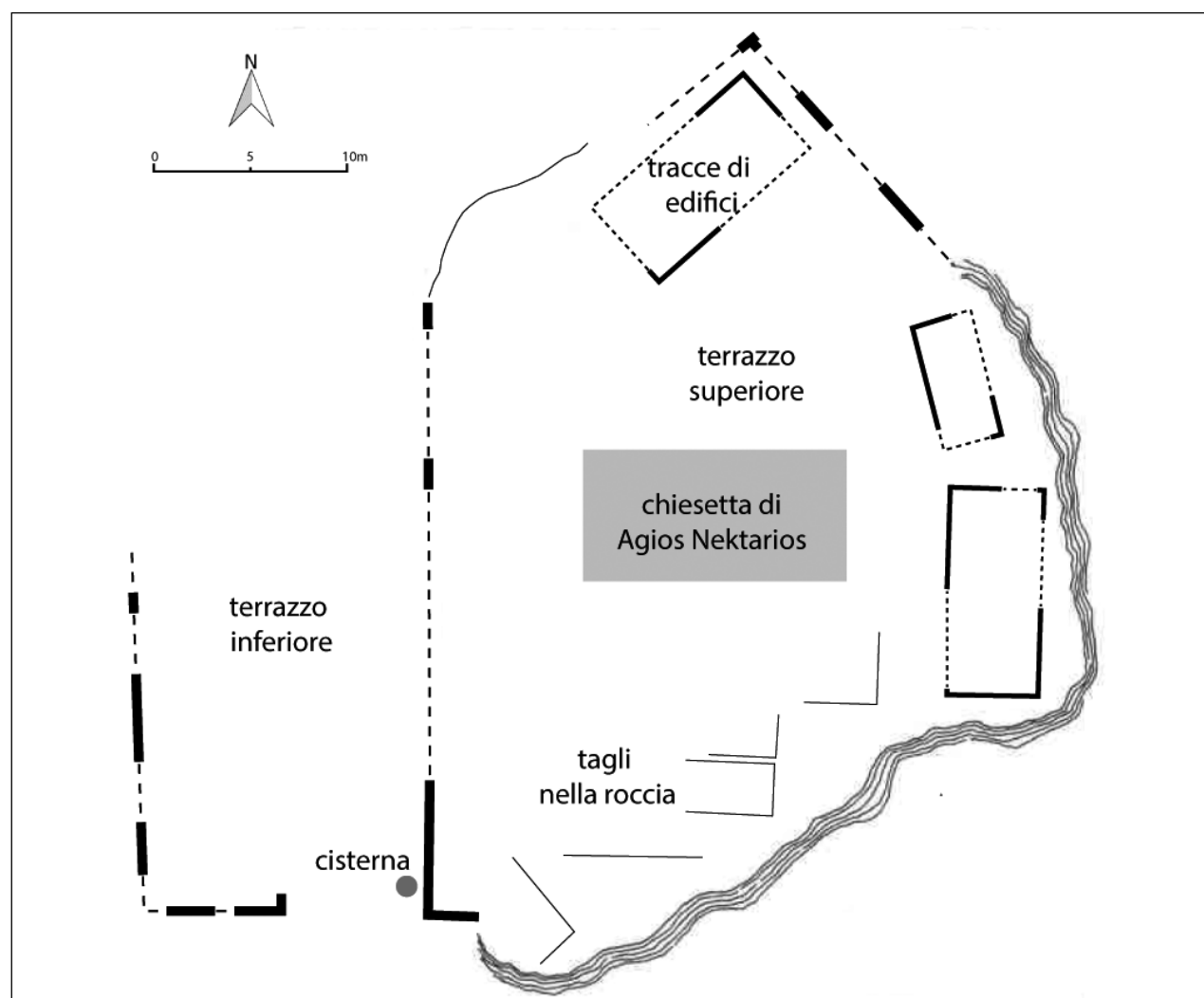


10. Trachis. Panoramica da sud-est (foto di G. Polizzi)

conduceva, tramite Ambryssos, alla Beozia Meridionale. L'abitato (Fig. 11) è disposto su due terrazze ricavate sulla sommità del monte protetta da fortificazioni risalenti al periodo della III Guerra Sacra. Esse racchiudevano l'abitato e la cittadella per una superficie totale di tre ettari. Nessuna struttura, a parte le mura, è stata identificata, ma sono numerose le tracce in negativo di edifici rettangolari con orientamento nord-sud e nord-ovest/sud-est.

Poco sappiamo del centro antico di Trachis, il cui nome significa "scarpata rocciosa". L'abitato fu distrutto nel 346 a.C. durante la III Guerra Sacra ed esisteva ancora all'epoca di Strabone (IX, 3, 14).

Il centro antico è stato identificato a nord-ovest della moderna Kyriaki, su un'altura di 869 metri, anche se potrebbe trattarsi di un anonimo insediamento fortificato con esclusiva funzione militare (Fig. 10)²⁰. Da questa posizione si controllava il passaggio alle pendici sud-occidentali del Monte Elicona che da Delfi



11. Trachis. Planimetria generale (elaborazione grafica dell'autore da FOSSEY 1986)

²⁰ Per una sintesi sull'identificazione del sito e sulla storia degli studi, si veda TYPALDOU-FAKIRIS, pp. 216-217.

Il substrato roccioso del monte è caratterizzato da un calcare grigio del Cretaceo superiore altamente fratturato, sovrapposto a calcari grigi del Giurassico superiore²¹. Nel fianco nord della strada moderna, dove è possibile notare gli effetti del carsismo di superficie, la roccia è caratterizzata da numerose fratture con orientamento nord-sud, molte delle quali riempite con alabastro calcareo, in alcuni punti purissimo, formatosi per effetto della risalita dell'acqua.

Quasi in cima al monte, in corrispondenza dell'accesso al terrazzo inferiore, si trova una cisterna di forma parzialmente irregolare, con la parte bassa piriforme. Essa è protetta con due lastroni di calcare locale nei quali è ricavato il foro di presa (Fig. 12). Non si notano tracce di malta idraulica, né fratture della roccia nelle quali potrebbe essere stata ricavata la cisterna.



12. Trachis. Cisterna scavata nella roccia (foto di G. Polizzi)

CONCLUSIONI

Questi esempi mostrano che una particolare attenzione fu rivolta alle caratteristiche idrogeologiche del territorio. Anche se per la Grecia non possediamo numerosi dati per via del mancato scavo di alcune cisterne, quei pochi esempi riconosciuti ci incoraggiano a procedere verso una riflessione che tenga conto della conoscenza del fenomeno della risalita delle acque in passato. Abbiamo potuto constatare che in quei siti il cui substrato è composto da calcari o calcari dolomitici e in cui si trovano fratture del monte con incrostazioni calcaree, furono impiantate infrastrutture idrauliche e scavate cisterne destinate a conservare acqua piovana e di risalita. Tali cisterne possiedono caratteristiche strutturali molto simili in Sicilia e in Grecia, siano esse risalenti all'epoca ellenistica o a epoche precedenti. Le popolazioni antiche hanno sempre rivolto una particolare attenzione nella ricerca delle acque²², dimostrandosi attente alle caratteristiche naturali e ambientali del territorio. Sebbene la presenza di sorgenti e fiumi, interni o prossimi alle città, sia un requisito fondamentale per la loro prosperità²³, le nuove necessità difensive, maturate a partire dalla fine del V secolo a.C.²⁴, spinsero le comunità a prediligere zone d'altura per la creazione di nuovi centri, dove le acque potevano essere presenti in debole quantità ma costantemente ricaricate dalle piogge²⁵. Alcuni dei siti indagati, oltre a essere occupati in epoca ellenistica, hanno restituito le tracce di una precedente occupazione in epoca Micenea, quando il fenomeno della risalita d'acqua doveva essere già attivo. Del resto, l'importanza di un'accorta politica di gestione delle acque è già stata

²¹ TATARIS, KOUNIS 1971.

²² Emblematici in tal caso i riferimenti agli autori antichi Plinio il Vecchio (*Nat. Hist.* 31,27) e Vitruvio (8, 1, 1-6), che descrivono i metodi per ricercare le acque.

²³ Numerose colonie della Magna Grecia e della Sicilia, per esempio, prendono il loro nome dal fiume presso il quale sono state fondate. BOUFFIER 2003, p. 43.

²⁴ Il processo di evoluzione delle tattiche di guerra, che vedono il passaggio dalle battaglie campali a battaglie di assedio, comincia durante la guerra del Peloponneso. Un chiaro esempio di tale evoluzione può essere il diverso atteggiamento tenuto dai Cartaginesi nelle due grandi battaglie del V secolo: nel 480 preferirono la battaglia campale e furono sconfitti; nel 409 a.C. preferirono l'assedio e riuscirono a conquistare la città. Le devastazioni dei Cartaginesi prima e dionigiene poi mostrarono l'inefficienza delle fortificazioni urbane di epoca arcaico-classica e condussero a privilegiare nuovi sistemi difensivi, adatti all'impiego di nuove macchine da difesa e che si integrassero, ove possibile, a un'idonea orografia accidentata e "naturalmente" inespugnabile. Per un'analisi della tematica si veda WINTER 1971, pp. 292-324. Per l'impiego delle macchine di attacco e difesa in Sicilia, si veda la sintesi di McNICOLL 1986, pp. 306-308.

²⁵ In una recente interpretazione (CROUCH 2004, pp. 234-235), un'iscrizione rinvenuta nel Pritaneo di Efeso si riferirebbe a tale fenomeno osservato nel monte Panayir, anticamente chiamato Pione, che sovrasta la città. *Inscr. Eph.* IV, n. 1062.

sottolineata da più autori²⁶. Ci limitiamo in questa sede a segnalare i siti di Atene²⁷, Eleusi²⁸ o Micene²⁹, che possiedono caratteristiche idrogeologiche del tutto simili ai siti esposti sopra. È interessante notare come anche questi abitati si dispongano in prossimità dei punti di fuoriuscita delle acque: l'Acropoli di Atene, che godeva di quattro fonti perenni alle sue pendici e ha restituito numerose tracce di risalita d'acqua anche sulla sua sommità, è occupata ininterrottamente dall'epoca Micenea³⁰; a Eleusi le tracce di risalita d'acqua dal sottosuolo sono abbondanti, in particolare nell'area fra il *Ploutonion* e il *Telesterion*, sede, tra l'altro, dell'abitato di epoca micenea³¹, coincidenza topografica, quest'ultima, non casuale; il sito di Micene, realizzato su un massiccio roccioso, era dotato di una cisterna sotterranea che raccoglieva le acque di risalita tramite faglia che fu sfruttata per ricavarvi la riserva idrica sotterranea³².

Questo primo bilancio necessita di ulteriori approfondimenti e pone in essere diverse questioni:
- le evidenze riscontrate a Solunto hanno permesso di aprire un nuovo filone di ricerca, in cui archeologia e geologia sono strettamente connesse. Le osservazioni geologiche, infatti, consentono di verificare, in certi casi, se un sito d'altura possiede o meno le caratteristiche idonee alla realizzazione di cisterne finalizzate alla raccolta d'acqua dal sottosuolo. Da ciò si potrebbe ricavare un'importante variabile ambientale da utilizzare nei modelli predittivi relativi al campo delle ricerche storico-topografiche³³; un ulteriore affinamento della ricerca consiste nella realizzazione di analisi approfondite sulle acque e sulle tracce geologiche antiche e recenti riconoscibili sulle fratture naturali, attualmente in corso per Solunto. La datazione dei depositi carbonatici recenti tramite apposite analisi chimico-fisiche (pXRF, isotopi, ecc.), nonché la determinazione della natura delle acque che ancora si depositano nelle cisterne, potrebbero infatti convalidare scientificamente l'ipotesi della risalita delle acque dal sottosuolo.

BIBLIOGRAFIA

- AMANDRY 1940-1941 = P. AMANDRY, *Chronique des fouilles 1940-1941. Phocide*, in «BCH» LXIV-LXV, 1940-1941, pp. 272-274.
- BARDET 2019 = R. BARDET, *L'approvisionnement en eau des forteresses antiques de la Larisa et de l'Aspis à Argos (Péloponnèse): les trois citernes Vollgraff*, in S. BOUFFIER, O. BELVEDERE, S. VASSALLO (a c.), *Gérer l'eau en Méditerranée au premier millénaire avant J.-C.*, Aix en Provence 2019, pp. 157-168.
- BOUFFIER 2003 = *Il culto delle acque nella Sicilia Greca*, in V. TETI (a c.) *Storia dell'acqua: mondi materiali e universi simbolici*, Roma 2003, pp. 43-66.
- CITTER 2012 = C. CITTER, *Modelli predittivi e archeologia postclassica: vecchi strumenti e nuove prospettive*, in F. REDI, A. FORGIONE (a c.), *Atti del VI Congresso Nazionale di Archeologia Medievale* (L'Aquila, 12-15 settembre 2012), Firenze 2012, pp. 3-6.
- COSMOPOULOS 2014 = M.B. COSMOPOULOS, *The Sanctuary of Demeter at Eleusis. The Bronze Age*, Athens 2014.
- CROUCH 2004 = D.P. CROUCH, *Geology and Settlement. Greco-Roman Patterns*, Oxford 2004.
- DAUX 1964 = G. DAUX, *Chronique des fouilles 1963, Médéon*, in «BCH» LXXXVIII, 1964, pp. 850-851.
- DOKSANALI *et alii* 2018 = E.M. DOKSANALI, I. KARAOGLAN, D.O. TOZLUCA, *Knidos. Denizlerin Bulustugu Kent*, Ankara 2018.
- FOSSEY 1986 = J.M. FOSSEY, *The Ancient Topography of Eastern Phokis*, Amsterdam 1986, pp. 35-39.
- HIGGINS, HIGGINS 1996 = D. HIGGINS, R. HIGGINS, *A Geological Companion to Greece and the Aegean*, Ithaca, New York 1996.
- Inscr. Eph. IV* = H. ENGLEMAN, D. KNIBBE, R. MERKELBACH, *Inscripfen griechischer Städte aus Kleinasien 14. Die Inschriften von Ephesos IV*, Bonn 1980.

²⁶ Per una trattazione esaustiva dell'argomento, si veda il recente contributo di ORGOLET 2019.

²⁷ HIGGINS, HIGGINS 1996, p. 28-30; MONACO 2015, pp. 11-12, con bibl. prec.

²⁸ HIGGINS, HIGGINS 1996, p. 31.

²⁹ HIGGINS, HIGGINS 1996, pp. 46-47.

³⁰ PRIVITERA 2013, pp. 57-72.

³¹ COSMOPOULOS 2014, pp. 162-175.

³² STEWART, PICCARDI 2017.

³³ CITTER 2012. Sull'applicazione dei modelli predittivi nel territorio della *chora* di Imera, si veda PAPA 2014.

- LOVE 1972a = I.C. LOVE, *A Preliminary Report of the Excavations at Knidos, 1970*, in «AJA» 76, 1, 1972, pp. 61-76.
- LOVE 1972b = I.C. LOVE, *A Preliminary Report of the Excavations at Knidos, 1971*, in «AJA» 76, 4, 1972, pp. 393-406.
- MCNICOLL 1986 = A.W. MCNICOLL, *Developpements in Techniques of Siegecraft and Fortifications in the Greek World ca. 400-100 B. C.*, in P. LERICHE, H. TRÉZINY (a c.), *La fortification et sa place dans l'histoire politique, culturelle et sociale du monde grec*. Actes du Colloque international, Valbonne, décembre 1982, Paris 1986, pp. 305-313.
- MONACO 2015 = M.C. MONACO, *Halirrhobios. Krenai e culti alle pendici meridionali dell'Acropoli di Atene*, Atene-Paestum 2015.
- ORGEOLET 2019 = R. ORGEOLET, *Gestion de l'eau, grand travaux et pouvoir politique dans le monde mycénien*, in S. BOUFFIER, O. BELVEDERE, S. VASSALLO (a c.), *Gérer l'eau en Méditerranée au premier millénaire avant J.-C.*, Aix en Provence 2019, pp. 13-24.
- PAPA 2014 = M.A. PAPA, *Analisi spaziale e modellistica parametrica per la ricerca delle dinamiche insediative nel comprensorio territoriale e storicoculturale dell'antica colonia di Himera*, in *Centro y periferia en el Mundo Clásico, S. 2. La Arqueología del paisaje. Los recursos naturales*, Atti del Convegno XVIII CIAC, pp. 139-142, Merida 2014.
- POLIZZI 2019 = G. POLIZZI, *Gestione e uso dell'acqua a Solunto: le cisterne*, in S. BOUFFIER, O. BELVEDERE, S. VASSALLO (a c.), *Gérer l'eau en Méditerranée au premier millénaire avant J.-C.*, Aix en Provence 2019, pp. 193-209.
- POLIZZI *et alii* 2017 = G. POLIZZI, V. OLLIVIER, I. FUMADÒ ORTEGA, S. BOUFFIER, *Archéologie et hydrogéologie*, in *Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome, Sicile*, mis en ligne le 12 avril 2017, URL : <http://cefr.revues.org/1705>; DOI : 10.4000/cefr.1705.
- POLIZZI, TORRE 2018 = G. POLIZZI, R. TORRE, *I sistemi di smaltimento idrico nella Sicilia ellenistico-romana: il caso di Solunto*, in M. BUORA, S. MAGNANI (a c.), *I sistemi di smaltimento delle acque nel mondo antico*, Atti dell'incontro di studio (Aquileia, 6-8 aprile 2017), Trieste 2018, pp. 683-704.
- PRIVITERA 2013 = S. PRIVITERA, *Principi, Pelasgi e pescatori. L'Attica nella Tarda Età del Bronzo*, Atene-Paestum 2013.
- STESKAL 2010 = M. STESKAL, *Badenwesen und Bäderarchitektur von Ephesos in Frühbyzantinischer Zeit*, in F. DAIM, J. DRAUSCHKE (a c.), *Byzanz - Das Römerreich im Mittelalter. Teil 2: Schauplätze*, Mainz 2010, pp. 573-591.
- STEWART, PICCARDI 2017 = S. STEWART, L. PICCARDI, *Seismic faults and sacred sanctuaries in Aegean antiquity*, in *Proceedings of the Geologists' Association*, Volume 128, Issues 5-6, October 2017, pp. 711-721
- TATARIS, KOUNIS 1971 = A. TATARIS, G. KOUNIS, *Geological map of Greece. Levadbia sheet. Scale 1:50.000*, Athens 1971.
- TYPALDOU-FAKIRIS 2004 = C. TYPALDOU-FAKIRIS, *Villes fortifiées de Phocide et la III^e guerre sacrée (356-346 av. J.-C.)*, Aix en Provence 2004.
- WINTER 1971 = F.E. WINTER, *Greek Fortifications*, Phoenix 1971.
- YORKE 1896 = V.W. YORKE, *Excavations at Abae and Hyampolis in Phocis*, in *JHS XVI*, 1896, pp. 291-312.
- ZACHOS *et alii* 1964 = K. ZACHOS, G. ARONIS, GR. PANAYOTIDES, D. MONOPOLIS, AN. MORIKIS, *Geological Map of Greece, Delfi. Scale 1:50.000*, Athens 1964.
- ZACHOS *et alii* 1967 = K. ZACHOS, G. MARATOS, K. RIGOPOULOS, A. ATHANASSIOU, *Geological Map of Greece, Elatia. Scale 1:50.000*, Athens 1967.

