



Thignica (Aïn Tounga, Tunisia). Le indagini topografiche non invasive nel centro urbano: i primi risultati

Annapaola MOSCA
Trento
mail: annapaolamo@gmail.com

Nell'ambito della missione archeologica tuniso-italiana¹ sono state effettuate ricerche sul terreno condotte anche mediante telerilevamento nell'antica città di *Thignica* mirate a valorizzare l'insediamento antico e tardoantico e a far luce su alcuni aspetti dell'organizzazione del tessuto urbano. Oggetto di indagine è stato l'intero sito monumentale di *Thignica*, sia il settore basso che quello alto della città sulla sinistra dell'attuale strada che da Tunisi prosegue in direzione di Le Kef (Fig. 1). Nello specifico vengono qui presentati i primi risultati dello studio sulla modalità di immagazzinamento e distribuzione dell'acqua in varie parti del centro urbano antico (Fig. 1 a1-2): città alta; distretto centrale; area delle terme a sud².

Il sito e le indagini preliminari

L'antica *Thignica*, corrispondente in parte al moderno villaggio di Aïn Tounga, è situata a sud-ovest di Tunisi, sulla strada che conduce a *Sicca Veneria* (la moderna El Kef). Il sito antico è stato esplorato a partire dalla prima metà del XVII secolo³. La città in età romana si

¹ Institut National du Patrimoine : Agence de Mise en Valeur du Patrimoine et de Promotion Culturelle; Dipartimento di Scienze dell'Uomo e della Formazione dell'Università di Sassari. La missione è stata diretta dal 2017 fino a novembre 2020 da Samir Aounallah e da Attilio Mastino; successivamente da Samir Aounallah e da Paola Ruggeri. I risultati qui presentati si riferiscono alla ricerca effettuata nel 2019.

² Ringrazio sentitamente i direttori della missione e Alessandro Teatini, con il quale ho condiviso alcune fasi della ricerca. Ho un debito di riconoscenza nei confronti di Salvatore Ganga per avermi facilitata in questo studio mettendomi a disposizione alcuni stralci delle ortofoto; sono grata a Tarek Hammami per la sua presenza collaborativa.

³ Ben Hassen (2006), 11-13; 17. Soprattutto l'imponente fortezza, le epigrafi conservate a *Thignica* e reimpiegate nelle murature e le stele di tradizione preromana avevano attirato l'attenzione di eruditi e studiosi, mentre l'interesse per la struttura urbana antica era stato più occasionale. Gli scavi che hanno permesso di ricostruire parte dei complessi monumentali antichi di *Thignica* sono stati effettuati a partire dal XX secolo, in particolare nella seconda metà del secolo. Le attività di scavo più recenti e le pubblicazioni che hanno fatto seguito hanno contribuito significativamente alla conoscenza del tessuto urbano di *Thignica*: Ben Hassen

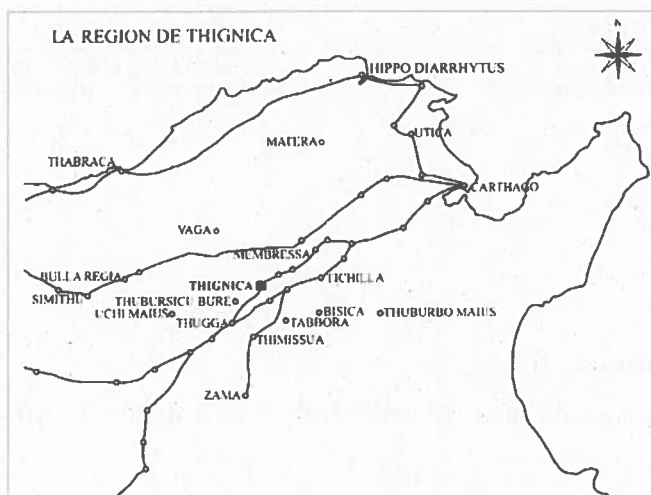


Fig. 1. Carta del territorio di *Thignica* tratta da da Ben Hassen, Ferjaoui (2008), 5, fig. s.n.

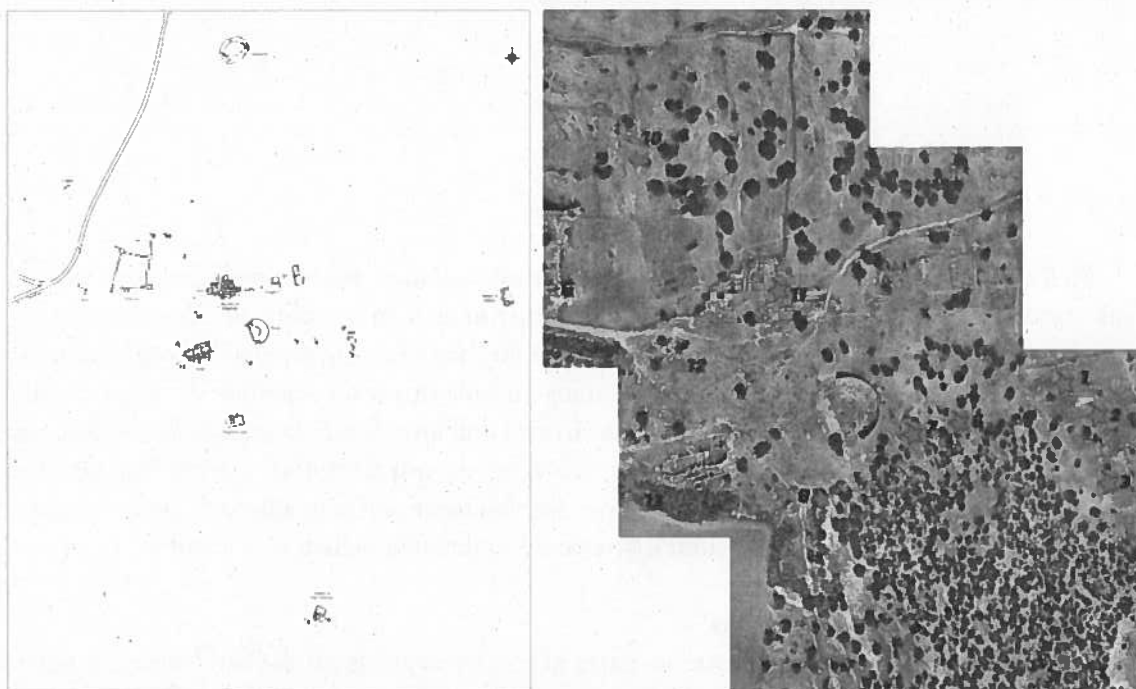


Fig. 1 a 1. Siti del centro urbano di *Thignica* oggetto del presente studio (base cartografica 1:1000 di S. Ganga; rielaborazione di A. Mosca). Fig. 1 a 2. stralcio di ortofotocarta con alcuni siti analizzati (ortofotocarta di S. Ganga; rielaborazione di A. Mosca). 1. Sommità del Djebel Tounga: imponente struttura. 2. Sommità del Djebel Tounga: struttura rettangolare absidata. 3. Sommità del Djebel Tounga: tratto di falda acquifera? 4. Sommità del Djebel Tounga: complesso culturale ("tempio di Dite e Saturno"). 5. Sommità del Djebel Tounga: timpano decorato a rilievo. 6. Pendici occidentali del Djebel Tounga: canalizzazione intagliata nella roccia. 7. Pendici occidentali del Djebel Tounga: *castellum aquae*? ("tempio 6"). 8. Pendici occidentali del Djebel Tounga: segmento di conduttura idraulica. 9. Area a nord della fortificazione: costruzione collassata. 10. Area a nord della fortificazione: costruzione collassata. 11. Quartiere abitativo centrale: canalizzazione sotto il basolato stradale. 12. Area a sud-ovest del quartiere abitativo centrale: tratto di canalizzazione. 13. Area a sud-ovest delle terme: pozzetto d'ispezione.

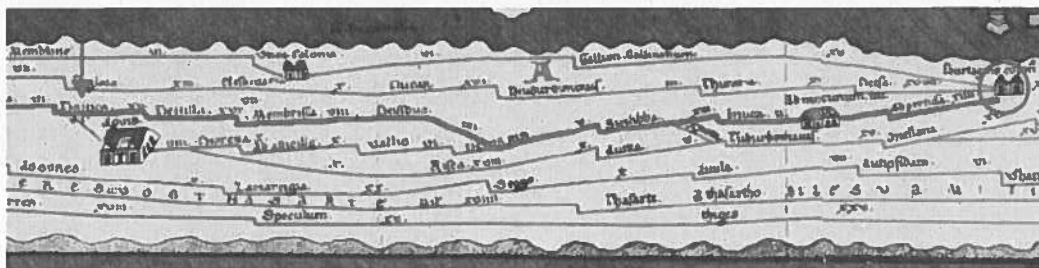


Fig. 1b. Segmento della *Tabula Peutingeriana* con posizione di *Thignica* (ed. Miller 1962; a cura di A. Mosca).

trovava nell' *Africa Proconsularis* lungo l'importante strada (Fig.1b) militare e commerciale che da Cartagine conduceva a *Theveste*⁴. Fino al 46 a.C., prima di essere inserita nell'orbita romana, all'interno della *pertica Carthaginensium*, al limite tra l'antico regno di Numidia e l'*Africa vetus*, *Thignica* era una città numidica, appartenente ai discendenti di Massinissa, ma con una influenza culturale punica⁵. Del precedente sito, abitato da popolazione di etnia africana, non è documentato allo stato attuale della ricerca il tessuto insediativo⁶. Il centro urbano, *civitas* in età imperiale romana, sembra acquisire importanza in età severiana, quando i documenti epigrafici attestano che *Thignica* raggiunge lo stato giuridico di *municipium* durante il principato di Settimio Severo e di Caracalla, tra il 198 e il 211 d.C.⁷. Un' iscrizione monumentale contiene la dedica fatta dal *municipium* di *Thignica* a Severo Alessandro e a sua madre Giulia Mamaea di un *macellum* recentemente restaurato⁸.

(2006); ma in una città molto estesa e con più fasi di vita, anche se in gran parte disabitata, c'è ancora molto da scoprire. Indagini condotte anche mediante telerilevamento, incentrate su alcuni settori di *Thignica* (fortezza bizantina, quartieri abitativi centrali e "arc de triomphe" e "petit arc", parte dell'edificio termale, restauro di alcuni lacerti di mosaico in alcune residenze dell'area centrale abitativa) sono state effettuate più recentemente: Aounallah, Cavalier (2013); Aounallah, Cavalier, Ben Romdhane, Cayre, Garcia (2016). Considerazioni sulle fasi di *Thignica* tardoantica e sul reimpiego di materiali antichi sono in Teatini (2019) e in Gavini (2022). Osservazioni sulla struttura urbana di *Thignica* in età romana, riguardanti principalmente l'area centrale urbana, il cosiddetto "tempio di Mercurio" e il teatro, in confronto con altre realtà urbane africane, sono inserite nello studio di ampia portata di Scheduling (2019), 80-86 che ha preso in considerazione tutti i dati editi.

⁴ *Tab. Peut.* ed. Miller 1962 segm. IV; 12 *mp* da *Tichilla*. Per il tratto di strada nella regione di *Thugga* e *Téboursuk* attestato dalla presenza di miliari dal 79 d.C. al 387 d.C. v. de Vos Raaijmakers, Attoui, Battisti (2015), 17.

⁵ Nel sito della città è stata individuata un'iscrizione in neo-punico dedicata alla dea Tanit e a Baal: Ben Hassen (2006), 20-22 e delle stele votive di tradizione preromana: Ben Hassen, Ferjaoui (2008), 5-14; Mastino (2020 b). Per le fasi di passaggio nell'orbita romana: Ruggeri (2022), 500-516.

⁶ Scheduling 2019, 81. Numerosi frammenti di ceramica a vernice nera, di buona fattura, ascrivibili sia a produzione di tipo greco che a forme di campana A, sono stati individuati sia nella parte alta della città (in prossimità del "tempio di Dite e Saturno"), che in altre parti del centro urbano, soprattutto nell'area del cosiddetto "tempio di Mercurio" e portano a confermare che alcune aree della città occupate dal sito potenziato in età romana fossero già abitate in precedenza.

⁷ Beschaouch (1991): *Thignica* aveva la condizione di *civitas* in età imperiale romana; *municipium* in età severiana: *CIL* VIII, 1406; *CIL* VIII, 1404; *CIL* VIII, 1408 = *ILT* 1037; *CIL* VIII, 15205. Secondo un'ipotesi di H. Ben Hassen e Z. Ben Abdallah, la data della promozione municipale andrebbe collocata tra il 198 e il 204 o il 209; questo in base alla dedica di una statua a Geta Cesare, il cui nome però risulta essere stato eraso, da parte di due *flamines perpetui municipii*: Ben Abdallah, Ben Hassen (1992), 291-298; Mastino (2020 a), 437-442; Mastino (2020 c), 193-221. Per lo *status* della città in successione diacronica: Ruggeri, Ganga (2020), 74-76. La titolatura del *municipium* si arricchì del *cognomentum Alexandrianum* probabilmente a seguito dell'adozione del giovane imperatore Severo Alessandro: Farre (2019); Ruggeri, Ganga (2020), 76. Sul problema della situazione particolare di *Thignica* rispetto ad altre realtà africane: Ruggeri (2022), 521-523; sui *cognomenta* di *Thignica*: Ruggeri (2002), 511.

⁸ *CIL* VIII, 1406; Farre 2019, 285-297; Mastino (2020 b).

La documentazione epigrafica attesta la presenza di edifici pubblici e di aree monumentali, la cui identificazione non è sempre univoca e la cui collocazione all'interno del tessuto urbano in alcuni casi è piuttosto problematica⁹. Ormai risulta certa l'identificazione di un complesso monumentale a forma di U alla base nord orientale del Djebel Tounga con un santuario dedicato a Nettuno (*aedes dei Neptuni*)¹⁰, luogo di culto che è stato messo in relazione con l'esistenza di una sorgente¹¹.

Per quanto concerne l'organizzazione del tessuto urbano, la documentazione epigrafica fino ad ora conosciuta ricorda l'esistenza di un arco o porta monumentale e del *forum*¹²; un mercato (*macellum*)¹³, un *capitolium*¹⁴, un *forum holitorium*¹⁵, un *gymnasium*¹⁶. Un'iscrizione frammentaria in più blocchi reimpiegati nella fortezza bizantina accenna alla presenza di acquedotti e di *balnea* a questi collegati; l'iscrizione è di IV secolo d.C.; la ristrutturazione dei bagni e degli acquedotti è stata datata al 393 d.C.¹⁷.

Diverse iscrizioni menzionano divinità, alle quali presumibilmente erano stati dedicati edifici di culto, fra le quali *Ceres Augusta*¹⁸ e *Fortuna Augusta*¹⁹ conosciute tramite due dediche da parte dello stesso personaggio *Fabius Caecilius Pretextatus, fl(amen) p(erpetuus)*. Lo stesso personaggio pone anche una dedica a *Venus Augusta*²⁰; attualmente la base riportante questa iscrizione è inserita, capovolta, in uno degli ambienti collegati alle terme. Queste iscrizioni

⁹ Le iscrizioni sono attualmente in corso di studio a cura di vari componenti della missione diretta da S. Aounallah e P. Ruggeri, che ha sostituito A. Mastino a partire dal 2019; Corda *et al.* (2018); Corda (2019); Gavini (2019); Corda, Teatini (2020); Cocco (2021); Gavini (2021); Floris (2022); v. inoltre Ruggeri (2022), 493. Alcuni aspetti dell'urbanistica di *Thignica*, relativi in particolare al quartiere che è stato oggetto di scavo nell'ultimo secolo e ad alcune aree monumentali più conosciute, sono inseriti in Scheduling (2019), 80-83; l'autore ha trovato delle analogie tra il tessuto urbano di *Thignica* e quello della vicina *Thugga*.

¹⁰ Un'iscrizione datata al 265 d.C. era stata trovata all'interno del santuario delle acque alla base nord orientale del Djebel Tounga; la realizzazione dell'impianto è opera di due generazioni di un ramo dei *Valerii*, come emerge dal testo epigrafico (*AE* 2018, 1930); Ben Hassen (2006), 79-90 per il recupero dell'iscrizione ed una prima lettura; per una precisa interpretazione: Mastino (2018); Ruggeri (2018), 338-342. A. Mastino sottolinea l'importanza del culto di *Neptunus* nell'*Africa Proconsularis*: Mastino (2018), 182-200. Una descrizione del "tempio di Nettuno", che viene paragonato al ninfeo edificato a Zaghuan e recentemente datato nel III secolo d.C., è in Ben Hassen (2006), 76-84. L'impianto progettuale della struttura dell'*aedes Neptuni* è descritto nel lavoro di S. Ganga, in Ruggeri, Ganga (2020), 77.

¹¹ Da *aquae Thignicenses* deriva il moderno toponimo di Ain Tounga: *AE* 2010, 1807; Beschouch (1991); sulla presenza di una fonte di acqua sorgiva all'interno del vasto complesso monumentale nel quale era stata trovata la dedica a *Neptunus* v. Mastino (2018), 182.

¹² *CIL* VIII, 1525 (arco e foro); Ben Hassen (2006), 41.

¹³ *CIL* VIII, 1406 (blocco c) = 14906; Ben Hassen (2006), 33-34, n. 4; 41.

¹⁴ *CIL* VIII, 1411 = 14910 (blocco a); Ben Hassen (2006), 43.

¹⁵ *Forum holitorium*: *CIL* VIII, 1408 = *ILT* 1037; Ben Hassen (2006), 36, n. 7; sarebbe stato ricostruito entro la prima metà del IV secolo d.C.

¹⁶ *CIL* VIII, 1414; cfr. Ben Hassen (2006), 36, n. 8.

¹⁷ *CIL* VIII, 1412 = 15204; Ben Hassen (2006), 35, n. 6. I blocchi a, b, c si trovano reimpiegati sulla torre nell'angolo occidentale della fortezza bizantina, di fronte alla strada che conduce a TébourSouk. I blocchi f, m, n, o, p si trovano sulla facciata sud della fortezza; i e k si trovano sulla torre dell'angolo sud-est. Il frammento g si trova inserito nella fortezza. La dedica è stata datata da Ben Hassen (2006), 35 e nota 126 nel 395-397 d.C. Viene posto il problema della ristrutturazione dei bagni e dell'acquedotto nel 393 d.C. L'iscrizione è composta da 15 frammenti ed era già stata riconosciuta all'inizio del XX secolo (v. la bibliografia relativa al recupero dei frammenti in Ben Hassen (2006), 35, nota 126).

¹⁸ *CIL* VIII, 1398 = 14903. Complessivamente sono ricordati nove edifici sacri che furono finanziati dagli abitanti della città: Scheduling (2019), 86.

¹⁹ *CIL* VIII, 14909; ora dispersa.

²⁰ *CIL* VIII, 15200.

sono datate nel III secolo d.C.²¹. Un *unicum* sembra essere l'iscrizione con una dedica a *Monna Augusta*²². È attestata una dedica a Giove da parte di un *sacerdos*²³. Le dediche a *Mercurius Augustus*²⁴ suggeriscono la presenza di un tempio intitolato a questa divinità; in particolare un'iscrizione menziona la donazione di una statua²⁵ e il culto di Mercurio Augusto è ricordato anche in una dedica datata nel 169 d.C.²⁶. Un'iscrizione riportata su un blocco in pietra locale menziona il dio Esculapio²⁷. Il culto di Saturno è conosciuto anche tramite la presenza di stele; ma mentre il culto di Saturno collegato a *Dis Pater* e attestato epigraficamente nella parte alta della città sembra essere collegato alla comunità di origine italica, il dio Saturno ricordato nelle stele, in stretta discendenza da Baal Hammon cartaginese, sarebbe venerato dalla popolazione locale²⁸.

Nel corso delle indagini sul terreno sono stati georeferenziati dei punti con il Global Positioning System per verificare le quote dell'area urbana, generalmente ritenuta tra i 220 e i 240 m²⁹. È stato accertato che, mentre la fortezza e il quartiere a nord-ovest, come anche il "tempio di Nettuno" ad est sono situati ad una quota di circa 220 m, il quartiere centrale si trova ad una quota di circa 260-280 m (cosiddetto "tempio di Mercurio"); la parte superiore del centro urbano, situata sulle propaggini settentrionali del Djebel Tounga, è ad una quota di circa 350 m. Eventi franosi, dovuti presumibilmente alla decadenza delle opere di contenimento, devono aver contribuito ad obliterare parte delle strutture poste ad una quota più bassa del centro urbano. Le recenti ricerche hanno permesso di constatare che l'intera città è una cava di calcare e di marna (Fig. 2), non soltanto concentrata sul Djebel Bouslash, ma anche sull'intero Djebel Tounga³⁰. In pratica è stato possibile verificare che il sottosuolo

²¹ Ben Hassen (2006), 36-37, nn. 9; 10; 38, n. 12: *CIL VIII*, 1398 = 14903 (dedica a Cerere); *CIL VIII*, 14909 dedica alla *Fortuna Augusta*; *CIL VIII*, 15200 (dedica a *Venus*).

²² *CIL VIII*, 14911 = *ILT* 1309; Ben Hassen (2006), n. 37, n. 11.

²³ *CIL VIII*, 1418 = 15211.

²⁴ *CIL VIII*, 1399 e 1400; Scheduling (2019), 82, cosiddetto "tempio di Mercurio". La datazione della costruzione viene fatta risalire alla seconda metà del II secolo d.C. Si tratta di uno pseudo periptero tetrastilo di ordine corinzio, conservato elevato su un alto podio e con cella quadrangolare.

²⁵ *CIL VIII*, 1400; Corda (2019).

²⁶ *CIL VIII*, 1399. Per l'identificazione del "tempio di Mercurio" con l'edificio a metà collina, soprastante la fortezza, uno pseudo periptero tetrastilo di ordine corinzio elevato su alto podio con cella quadrangolare: Pensabene (1996). Per la discussione di altre proposte di attribuzione del *Capitolium*, o tempio dedicato al culto imperiale, Scheduling 2019, 8-83.

²⁷ L'iscrizione è stata recuperata recentemente: Ben Hassen (2006), 43, n. 9. *AE* 2006, 1758.

²⁸ Ben Hassen (2006), 62. Ben Hassen (2006), 55-75 mette in relazione l'iscrizione che ricorda *Dis pater et Saturnus* con l'edificio sacro che si trova sulla parte più elevata del Djebel Tounga in quanto l'iscrizione era stata recuperata all'interno della cella di questo tempio. Nell'area di *Thignica* doveva essere dedicato un altro luogo di culto a Saturno che manteneva i suoi connotati africani; i resti di questo complesso culturale erano stati scoperti nel 1888 e fino ad oggi se ne è persa traccia: De la Blanchère 1888, 489-494; Ruggeri (2019), 326; Ruggeri (2022), 521.

²⁹ Ben Hassen (2006). Il Global Positioning System permette di triangolare le informazioni ricevute dai satelliti in modo da geolocalizzare con precisione i punti-sito individuati sul terreno. Nelle ricerche qui presentate è stata utilizzata la strumentazione Garmin Etrex con il programma di supporto Garmin Base Camp o Garmin Map Source e sono state posizionate le strutture identificate su una cartografia di base. Quanto evidenziato è stato successivamente rilevato e analizzato anche nel dettaglio. In alcuni quartieri era già stata effettuata una rilevazione fotogrammetrica ed era stata condotta una ricerca tramite telerilevamento dall'INP in collaborazione con il CNRS e l'Università di Bordeaux 3: Aounallah, Cavalier (2013); Aounallah, Cavalier, Ben Romdhane, Cayre, Garcia (2016).

³⁰ Attività estrattiva era stata notata in Aounallah, Cavalier (2013), 2 nell'area del "tempio di Nettuno", nel settore urbano orientale.

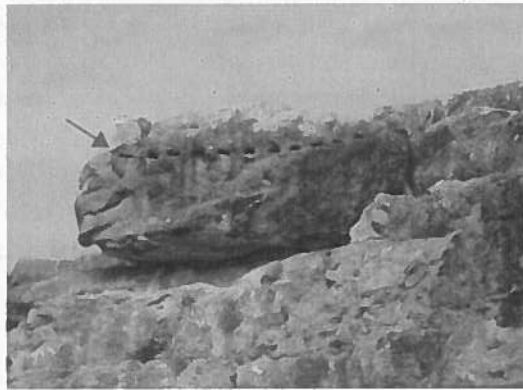


Fig. 2. *Thignica*. Tracce di cava sulle pendici del Djebel Tounga (foto A. Mosca).

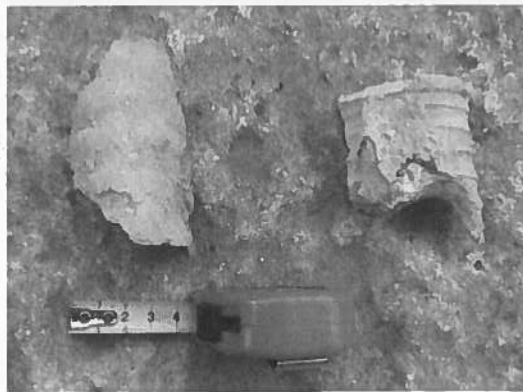


Fig. 3. Frammenti di *tubuli* fittili provenienti dal settore centrale di *Thignica* (foto A. Mosca).

pietoso è stato interamente scavato per estrarre materiale da impiegare nell'edilizia già in età antica. In alcune aree della città sono visibili tagli nel terreno dove ci sono affioramenti lapidei per estrarre blocchi o colonne. Gli alzati superstiti delle abitazioni di età romana e tardoantica sono edificati in pietra locale. Le coperture nella maggior parte degli edifici dovevano essere realizzate mediante volte, in quanto queste permettevano una migliore circolazione dell'aria e possibilità di far confluire l'acqua raccolta nelle cisterne sottostanti. Infatti cisterne, in parte scavate nel terreno roccioso e in parte edificate in muratura ormai in stato di abbandono, sono state individuate come base sulla quale erano costruiti gli edifici. Nel corso della presente ricerca è stato notato che generalmente le cisterne poste al di sotto delle costruzioni non superavano i 0,70 m d'altezza dal livello del riempimento all'intradosso della volta.

La presenza sul terreno di *tubuli* fittili frammentati di varie dimensioni (mediamente con un diametro interno di 4 o 5 cm nella parte in cui inizia la rastremazione della punta), con superfici lievemente corrugate da solchi a spirale³¹, permette di trovare confronti con le tecniche edilizie di altre realtà africane e mediterranee e di confermare il fatto che gli edifici erano coperti da volte (Fig. 3). Le strutture voltate in *opus caementicium* costituiscono una peculiarità dell'architettura romana e i materiali come i *tubuli* fittili erano una soluzione per alleggerire le grandi masse in calcestruzzo. La tecnica dei *tubuli* fittili, denominata anche delle "volte sottili"³², in quanto le volte in cui erano inseriti gli elementi fittili erano particolarmente

³¹ Le corrugazioni sono ottenute mediante l'uso delle dita mentre l'elemento girava al tornio; la corrugazione della superficie è funzionale alla presa della malta: Wilson (1992), 97; Lancaster (2015), 103. Sulla storia di questa tecnica, inizialmente ritenuta bizantina, sono d'aiuto le informazioni e osservazioni in Arslan (1965), 47.

³² Secondo E.J. Shepherd nell'applicazione di questa tecnica potevano essere impiegati anche dei supporti

leggere in modo da permettere di ridurre al minimo lo spessore delle parti portanti perimetrali degli edifici, si sviluppa e si diffonde nelle province romane dell'Africa settentrionale. Un particolare implemento dell'applicazione è stato evidenziato verso la fine del II secolo d.C. in territori dove vi era carenza di legname adatto alla realizzazione di centinature, cioè di strutture provvisorie, ma indispensabili per conferire forma alla gettata di *opus caementicium* nella sua fase di indurimento. In pratica, con l'impiego dei tubi fittili venivano eliminate le centine lignee permettendo in tal modo la realizzazione di volte laterizie autoportanti. I tubi venivano messi in opera mediante l'impiego di malta a presa rapida, formata quasi esclusivamente da gesso. Questa malta, così composta, doveva essere costosa, ma la tecnica ha potuto essere applicata quasi capillarmente nell'Africa settentrionale, come in Sicilia, in quanto zone ricche di materiali gessosi³³. Tubi fittili, per la loro praticità di applicazione e per la loro funzionalità, sono stati individuati in diversi centri dell'*Africa Proconsularis*³⁴. Per quanto riguarda l'applicazione della tecnica, i tubi fittili dovevano essere inseriti l'uno nell'altro in filari; l'appendice sottile con terminazione conica di ogni elemento veniva introdotta nella base dell'elemento seguente, in modo tale da scaricare la spinta longitudinale della serie lungo la linea formata dalle pareti dei corpi cilindrici dei *tubuli* incastrati l'uno nell'altro³⁵.

La città alta

Tramite le indagini sul terreno, nella parte superiore del centro urbano, sulle propaggini del Djebel Tounga, è stata evidenziata una struttura quadrangolare (sito 1) che risulta chiaramente leggibile nelle immagini dall'alto (in particolare nelle ortofoto ricavate da foto scattate da drone, ma anche nelle immagini tratte da Google). Questa struttura non era mai stata notata nelle precedenti ricerche (Fig. 4). All'interno è stata osservata una suddivisione (almeno

metallici: Shepherd (2014), 256.

³³ Sia in Africa settentrionale che in Sicilia vi è disponibilità di minerali gessosi. A Roma la stessa tecnica non trova ambito di applicazione, anche se è comunque attestata, in quanto vi era la possibilità di utilizzare le centine lignee. Inoltre le zone di estrazione del gesso erano distanti da Roma; si trovavano a circa 150-200 km a nord-ovest o nelle Marche. Infatti a Roma sono attestate altre tecniche di alleggerimento: Arslan (1965), 47.

³⁴ Coperture con *tubuli* fittili sono state individuate in edifici costruiti in età imperiale romana e tardoantica, soprattutto in ambienti termali: Lèzine (1954), 171-178; Bovini (1960), 40-42; Arslan (1965), 48; Storz (1994), 72-82; Tomasello (2005). Ad esempio, nei "bagni di Memmia" a *Bulla Regia* sono stati trovati tubi fittili datati ai decenni finali del II secolo d.C.: Wilson (1992), 105; 125; o al 220-240 d.C.: Broise, Thébert (1993), 204. Erano impiegati in una volta a crociera con campata di 8,1 x 7,5 m e in altre due a botte, con campate rispettivamente di 5,4 m e di 8 m. Gli elementi erano lunghi 20 cm circa, con un puntale di 4 cm e diametro 2,5; diametro max 6 cm: Wilson (1992), 105. La presenza di *tubuli* fittili a Ain Tounga era stata notata già nel corso delle prime esplorazioni: Carcopino (1907), 34; Bovini (1960), 40. Tubi fittili di varie dimensioni erano stati recuperati a Cartagine sull'Isolotto dell'Ammiragliato: Peacock (1984), 245, fig. 92 e ad *Althiburos*: Kallala, Sanmartì (2011), 264; 267; 289 (US 26001, n. 405); 291 (US 260012, n. 11); 295 (US 26003, n. 61); 297 (US 260015/260050, 208.1-3); 326 (US 260305, n. 10); 329 (US 260306, n. 48). Un'ipotesi di un collegamento tra la capillare applicazione della tecnica dei tubi fittili con il potenziamento dell'agricoltura in età imperiale in Africa settentrionale che ha portato ad incrementare le infrastrutture è in Lancaster (2013), 157.

³⁵ La dimensione dei *tubuli* può variare: i singoli elementi possono raggiungere una lunghezza di 23 cm circa comprensiva dell'appendice a punta e un diametro di 10 cm. Ad esempio, è stato valutato che i tubi fittili della cripta della chiesa di San Giovanni *Domnarum* a Pavia presentano un diametro interno di 4-5 cm e una lunghezza variabile dai 13 ai 14 cm, con punta forata arrotondata lunga 8-9 cm: Arslan (1965), 45. Nei bagni pubblici di *Sufetula*, nella *Proconsularis*, i *tubuli* impiegati nella copertura a crociera del *calidarium* erano di 20 cm di lunghezza, compreso il corto puntale della base piatta, con diametro max di 5-6 cm circa; erano coperti da un considerevole strato di malta gessosa: Tomasello (2005), 146; 149; Lancaster (2015), 103; 106. Misure di *tubuli* fittili con diametri che variano da 8,8 a 3,6 cm e lunghezze da 20 a 25 cm sono riportate in Shepherd (2014), 257-258; 260-263.



Fig. 4. *Thignica*. Blocchi pertinenti alla suddivisione interna dell'edificio 1 (foto di A. Mosca).



Fig. 4 a. *Thignica*. 1. Edificio con suddivisione interna; 2. Edificio rettangolare con abside (da Google map: elaborazione di A. Mosca).



Fig. 4 b. *Thignica*. Abside dell'edificio 2 (foto di A. Mosca).

tre ambienti), ma allo stato attuale non è stato possibile accertarne la cronologia e assegnare a quanto evidenziato una particolare funzione (Fig. 4 a). Di certo la posizione e i pochi ambienti attestati, delimitati da murature realizzate in possenti blocchi squadrati (0,90x0,30x0,28 m) in pietra locale di colore grigio chiaro, messi in opera senza l'ausilio di malta, di cui rimane sul terreno qualche lacerto, portano ad avanzare l'ipotesi che si tratti di un imponente edificio a controllo o a servizio della sottostante area urbana. Infatti da questa struttura era possibile avere una visuale completa della città. Subito a sud-est di questo è stata identificata una struttura a pianta rettangolare (sito 2) orientata nord-sud con un'abside appena accennata sul lato corto sud. Le murature sono realizzate in blocchi squadrati di pietra locale e attualmente sono ricoperte da un accumulo di pietrame (Fig. 4 b). Intorno all'edificio è stata notata la presenza di frammenti di ceramica a vernice nera avvicinati alla produzione campana A (es. patera F 1313 di II secolo a.C.)³⁶, frammenti di impasto più grigio avvicinati a campana C, sigillata

³⁶ Per confronti Chelbi (1992), nn. 58-59. Anche nelle precedenti indagini era stata identificata ceramica che ricopriva un ampio arco cronologico; erano stati notati frammenti di ceramica campana di I secolo a.C., di sigillata africana e di ceramica di epoca moderna in continuità cronologica: Aounallah, Cavalier (2013).



Fig. 5. Thignica. Tracce della falda acquifera sulla sommità del Djebel Tounga (foto A. Mosca).

di produzione A di I e II secolo d.C. (es. forme Hayes 8)³⁷, e forme più tarde (es. Hayes 91b di metà V secolo d.C.- inizi VI secolo d.C.)³⁸.

A circa 20 metri a sud delle strutture sopra descritte (sito 3), è stata intercettata una falda acquifera sotterranea (Fig. 5), visibile tramite alcune fessure nel terreno, presumibilmente dovute a cause naturali (allentamento del terreno per attività della pedofauna e per la presenza di radici); è stato constatato che le rocce sono lievemente inclinate verso l'interno, in modo da formare una sorta di imbuto entro il quale si è venuto a creare un deposito d'acqua sotto lo strato marnoso. Al momento, in mancanza di strumentazione adeguata con la quale effettuare ricerche più approfondite, non è stato possibile evidenziare se la falda d'acqua in passato fosse stata incanalata artificialmente o se si tratta di un deposito d'acqua venutosi a creare naturalmente. L'esistenza di una falda è già stata segnalata lungo il presunto percorso della strada romana che segue l'oued Khalled, ma non nell'antico centro urbano³⁹.

La presenza nell'area dell'edificio identificato con il "tempio di Dite e Saturno" sulla base di un'iscrizione con riferimento a *Dis pater et Saturnus pro salute imp(eratoris) Caesaris divi Vespasiani [fil(ii) Domitiani]*⁴⁰ e il recupero di una dedica a Vesta su un blocco in marmo bianco depositato all'interno della cisterna dismessa antistante l'edificio di culto⁴¹, aveva indotto a formulare l'ipotesi che il complesso monumentale (Fig. 6) fosse stato realizzato in un ambito culturale romanizzato, legato alla presenza di italici, anche per le stesse caratteristiche strutturali del tempio, diverse da quelle degli edifici religiosi sorti in varie località dell'Africa settentrionale e destinati al culto di Saturno africano⁴².

³⁷ Bonifay (2004), 154; fig. 84; 156.

³⁸ Bonifay (2004), fig. 85, 178-179.

³⁹ Perthuisot (1979), 38; Ben Hassen (2006), 11.

⁴⁰ Ben Hassen (2006), 62-67 = *AE* 1992, 1817; Ruggeri (2019), 325; l'iscrizione è datata al 93 d.C.

⁴¹ Il blocco iscritto, con dedica a Vesta da parte di *Clodius Felix* datata alla seconda metà del II secolo d.C. (Ruggeri (2002), 521-522) era stato recuperato all'interno del riempimento di una cisterna, insieme ad una testa bifronte: Ben Hassen (2006), 65. Per la relazione tra i culti di Dite, al quale poteva essere associato quello di Proserpina, Saturno, Vesta, e Giano nella tradizione romana v. Ruggeri (2022), 522.

⁴² Ben Abid (2014), 569-570; Ruggeri (2019), 325-326. Una dedica a *Pluto Aug(ustus)* individuata presso la torre nord-occidentale della fortezza bizantina potrebbe provenire dall'area del "tempio di Dite e Saturno" Ruggeri (2019), 325. Il testo che riporta la dedica la dedica a *Dis pater et Saturnus* descrive un complesso culturale costituito di un edificio sacro (*templum*), di una basilica, di un'area porticata e di un muro di recinzione o di un posto di guardia.



Fig. 6. *Thignica*. Area del "tempio di Dite e Saturno" con la grande cisterna (ortofoto di S. Ganga).



Fig. 7 a-b. *Thignica*. Pavimentum antistante il complesso templare sul Djebel Tounga (foto A. Mosca); fasi costruttive del *pavimentum* (foto A. Mosca).

Le ricerche effettuate sulla sommità delle propaggini del Djebel Tounga (sito 4) hanno permesso di verificare la presenza di due fasi nella pavimentazione antistante il tempio. Nell'ultima fase, sulla superficie del battuto di *opus signinum* (alt. 14 cm), ricoperta da un sottile strato di intonaco grigio, erano state inserite come motivo decorativo delle *tesserae* bianche quadrangolari (1,30 x 1 cm circa) in calcare locale. Nell'impasto di malta erano stati inglobati numerosi blocchi di calcare di piccola pezzatura non lavorati (circa il 55% dell'impasto) e scarsi frammenti ceramici di colore rosato tendente al rosso. Non risulta possibile ricreare l'originaria composizione, a causa del degrado della superficie. La pavimentazione in *opus signinum* appoggiava su un *pavimentum* in cementizio di colore grigio (alt. 5 cm), evidentemente realizzata precedentemente (Fig. 7 a-b). Verosimilmente questa pavimentazione, più sottile, si era deteriorata nel tempo. Poiché questo *pavimentum* precedente è visibile solo in sezione, non è possibile verificare se anche questo fosse decorato, come il secondo, con delle *tesserae* in calcare bianco.

Per le caratteristiche stilistiche e della composizione dell'*opus signinum*, il *pavimentum*, nella sua ultima fase, potrebbe essere avvicinato ad una variante della classificazione

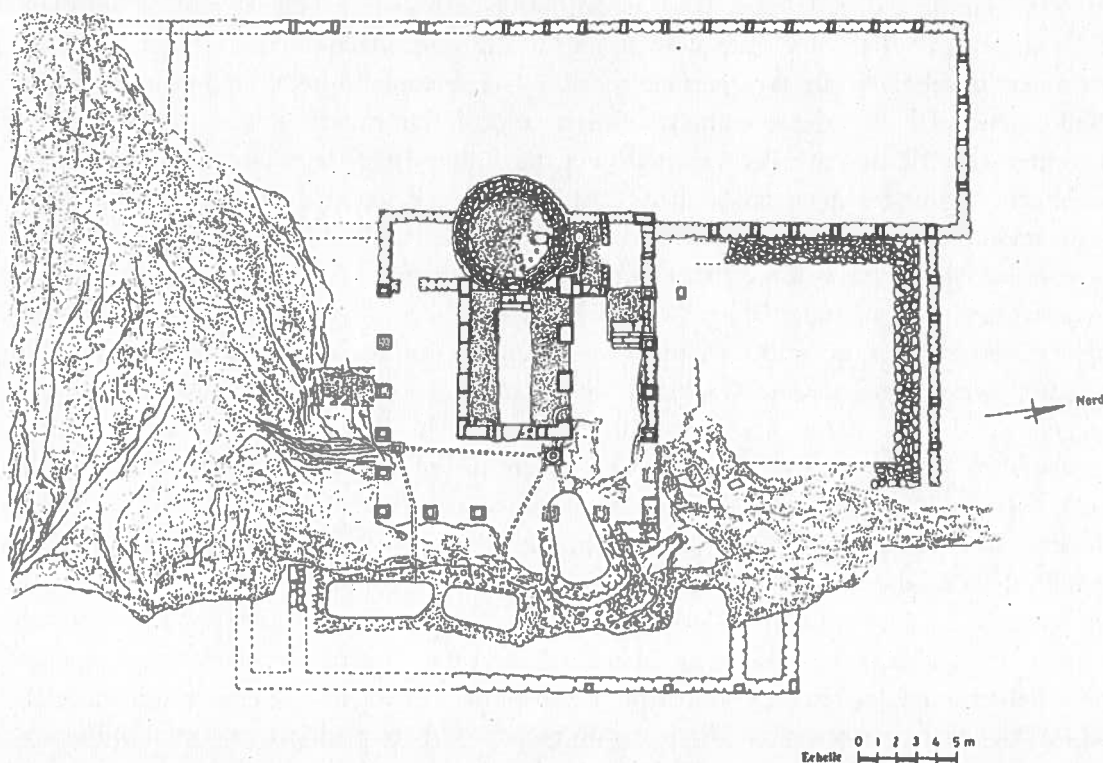


Fig. 8. *Thignica*. Planimetria del complesso templare (“Tempio di Dite e Saturno”) sulla sommità del Djebel Tounga (da Ben Hassen (2006), 59, fig. 25).

effettuata da K.M. Dunbabin⁴³. La scelta di una pavimentazione in *opus signinum*, tecnica di tradizione ellenistica e diffusa nell’Africa settentrionale, riproposta nel rifacimento di una parte dell’edificio di culto, può essere spiegata sia per motivi di praticità, in quanto l’*opus signinum*, con l’alto strato composto di malta e di altri materiali, permetteva una discreta impermeabilizzazione e un livellamento della superficie, sia per la volontà di riprendere modelli risalenti ad un periodo più antico, adatti alla sacralità dei culti praticati all’interno dell’area templare e legati alla tradizione romana⁴⁴. L’area ricoperta dal *pavimentum* (20x4,5 m circa) ora in gran parte collassato, doveva arrivare a ricoprire almeno le tre cisterne (Fig. 8) che erano state notate quando erano stati effettuati dei restauri⁴⁵. Allo stato attuale è sopravvissuta quella scavata nella roccia, disposta in senso ovest-est (5,20x2,30 m; prof. verificabile 2,90 m), che per tipo, la forma “a bagnarola”, risulta riferibile alla tradizione punica, anche se in questo caso, considerando il contesto nel quale è inserita, può essere stata realizzata in età romana⁴⁶. Della cisterna non è stato possibile indagare il fondo, in quanto era coperto di

⁴³ Dunbabin (1978), 176, Type E, con variante nel colore dei frammenti ceramici inseriti. La realizzazione di pavimentazione in *opus signinum* a Cartagine risulta essere propria dell’età ellenistica (II-I secolo a.C.).

⁴⁴ A *Thignica* vi era stata una consistente migrazione di italici in età augustea: Ruggeri (2019), 323; questa situazione comportò la diffusione di elementi culturali e culturali che ebbero modo di unirsi a elementi di cultura locale, di matrice punica-africana. Nella scelta architettonica dell’edificio sacro e nelle parti pertinenti ad esso collegate risulta evidente una volontà di recuperare una tradizione già diffusa localmente, adatta al gusto della *koinè* culturale che si era andata formando.

⁴⁵ Ben Hassen (2006), 59, fig. 25.

⁴⁶ Cintas (1976), 134-135; per le forme identificate di cisterne: Bultrini, Mezzolani, Morigi (1996), 103-117. Cisterne a forma di sigaro, a caraffa, a bottiglia, campanulate, quindi di forme più disparate, si trovano occasionalmente nei contesti punici. Secondo Wilson quello che contraddistingue le cisterne puniche è

materiali lapidei e di resti vegetali. Il cocchiopesto (spessore 1 cm) che riveste le pareti laterali della cisterna, risulta essere stato steso su uno strato di intonaco di colore grigio che aveva lo scopo sia di regolarizzare la superficie rocciosa, sia di contribuire all'impermeabilizzazione. Nell'impasto del cocchiopesto erano stati inseriti piccoli frammenti ceramici di colore rossiccio estremamente frantumati; il cocchiopesto era stato ulteriormente rivestito con uno strato di intonaco, seguendo una tecnica consolidata⁴⁷. Questa cisterna doveva avere una notevole capacità in quanto, per confronti con i dati ricavati dallo studio di altri serbatoi idrici, avrebbe dovuto contenere un volume di più di 15.000 litri d'acqua⁴⁸. La copertura doveva essere realizzata con lastre lapidee piatte, sostenuta da blocchi parallelepipedi appoggiati sul fondo della cisterna che erano stati visti ancora *in situ* in occasione dei lavori effettuati nel 1990⁴⁹. L'acqua scendeva nel serbatoio idrico tramite canalizzazioni dal pavimento stesso, posto in leggera pendenza o dalla copertura soprastante l'edificio di culto e poteva essere attinta da un'apertura, ancora conservata, a forma circolare inserita nel *pavimentum* (diam. totale 60 cm), delimitata da una vera circolare in calcare bianco modanata (alt. 3 cm). La chiusura doveva essere effettuata con una lastra in pietra circolare o una tavola lignea appoggiata sul listello della modanatura. La presenza di canalizzazioni è confermata da un foro circolare di diametro di circa 20 cm nelle pareti della cisterna, posto poco sotto la prima pavimentazione sottostante quella in *opus signinum*. Un'altra apertura a forma circolare, analoga a quella precedentemente descritta, è visibile sullo stesso allineamento circa 5 m più a sud; era collegata ad una delle cisterne ormai collassate e a un piccolo serbatoio idrico, ora quasi obliterato, di cui sono riconoscibili le tracce al limite sud della piattaforma.

Nell'area sottostante l'abside del tempio, circa 20 m a sud-ovest (sito 5), è stata constatata la presenza di un timpano decorato a rilievo (Fig. 9 a-b) con un fiore a sei petali (diam. 13,5 cm) all'interno di un esagono e con altri elementi vegetali, nei quali è possibile riconoscere due piccoli alberi stilizzati e un fiore a tre punte nella parte sommitale, ed è stato constatato lo stato di degrado rispetto alla precedente documentazione⁵⁰.

il fatto che queste sono ricavate tagliando la roccia, cioè utilizzando l'intera cavità rocciosa come deposito dell'acqua, a differenza delle cisterne proprie del mondo romano, generalmente costruite con ampio impiego di muratura: Wilson (1998); 67-68. D'altra parte cisterne intagliate nella roccia sono attestate in diversi contesti del Mediterraneo a partire dal IV secolo a.C. In ambiente punico erano però in uso anche cisterne realizzate con blocchi di pietra impostati in filari regolari, come è stato documentato a Mozia in occasione degli scavi dell'Università di Roma 1: Polizzi (2020), 164. Nell'Africa romana si assiste ad un riuso delle cisterne puniche o della riproposta dello stesso tipo di cisterne i cui modelli andrebbero cercati nel periodo precedente: Wilson (1998), 68. Cisterne di tipo punico, scavate nella roccia, per la loro funzionalità possono anche essere state realizzate in età romana, quando l'ambiente impone dei vincoli nella realizzazione di opere idrauliche, come è stato notato ad esempio a Pantelleria: Mosca (2009), 54.

⁴⁷ La stessa tecnica è stata osservata a Cartagine: Davis (1981), 43-39; a *Tharros*: Mezzolani (1997), 125-126. Per realizzare il *caementum* nelle cisterne veniva applicato quanto enunciato in Vitruv. *de arch.* V 12,5 quando descrive la tecnica per la costruzione delle strutture subacquee: *structura ex caementis calce et harena*. Si tratta di un conglomerato costituito di una malta di calce e di sabbia mescolato a pietrame di piccola pezzatura generalmente estremamente frammentato. Le pietre, sia non tagliate artificialmente che rielaborate, vengono definite *caementa*, da cui l'*opus caementicium* prende nome: Lugli (1957), 48; Giuliani (1997), 49. Uno strato di pece poteva essere appoggiato sugli strati di cocchiopesto e d'intonaco, come è stato evidenziato, ad esempio, a Pantelleria: Castellani, Mantellini (2006), 123.

⁴⁸ Utili per un confronto sono i dati ricavati dallo studio di alcune cisterne di Cartagine collegati a edifici residenziali: Vann (1981), 11, tav. 1; in particolare confronti in Vann (1981), fig. 2, n. 3. La cisterna poteva essere stata realizzata in età romana utilizzando una tecnica e modelli propri del mondo punico.

⁴⁹ Ben Hassen (2006), 71, fig. 2. All'interno di questa cisterna era stata scoperta una testa lapidea bifronte: Ben Hassen (2006), 71, fig. 3.

⁵⁰ Una foto del timpano è inserita in Ben Hassen (2006), 34, fig. 37.

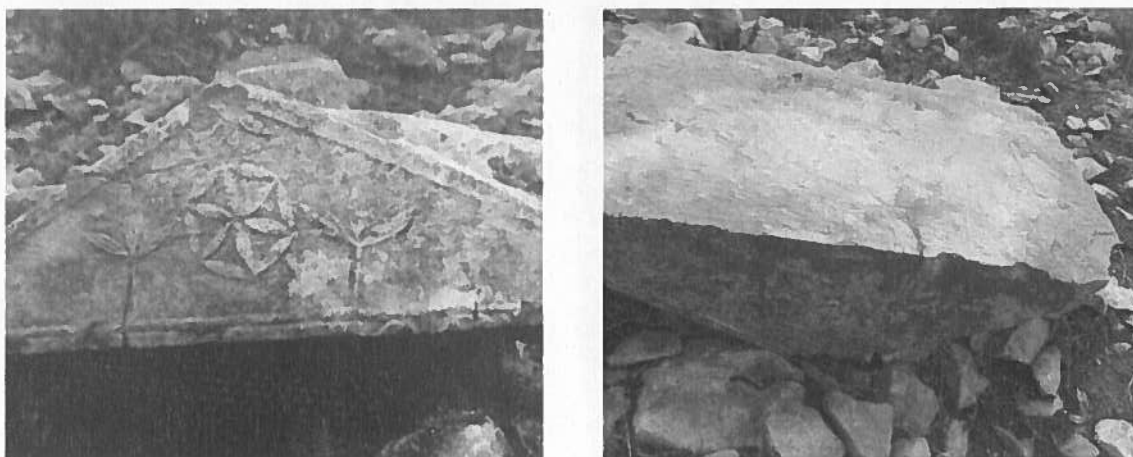


Fig. 9. *Thignica*. Timpano decorato a rilievo: A. da Ben Hassen (2006), 74, fig. 37; B. situazione attuale (foto A. Mosca).

Pendici occidentali del Djebel Tounga

Sulle pendici occidentali del Djebel Tounga (sito 6) in direzione del sottostante centro urbano, nel distretto in cui è inserito il teatro, è stata notata un'opera di canalizzazione. (quota 310 m circa). La canaletta (largh. 12 cm circa; prof. 7 cm), visibile per un metro circa (Fig. 10), ricavata intagliando gli affioramenti rocciosi, rivestita in uno strato di cocciopesto ricoperto da intonaco (0,8 cm), si dirigeva in un punto che doveva essere focale per la distribuzione dell'acqua dove sono rintracciabili delle tracce sul terreno (sito 7) di una costruzione posizionata sulle erte pendici montuose. L'esistenza di questa costruzione (quota 290 m) era stata notata anche da Ben Hassen, che ne aveva proposto l'identificazione con un tempio (Fig. 10 A) e ne aveva redatto una pianta ricostruttiva⁵¹. Il terreno erto era stato terrazzato, come dimostrano i lacerti superstiti di muri contenitivi (largh. 60 cm) costruiti con pietrame di diversa pezzatura e legati con abbondante malta (Fig. 10 B). Il monumento, allo stato attuale, è molto degradato e questo non permette di delineare con precisione la sua planimetria e destinazione. Rimane qualche traccia di muratura in *opus caementicium* e con rivestimento in cocciopesto realizzato in malta di calce (+ 50%) nella quale sono inseriti frammenti ceramici di colore rosso (Fig. 10 C). A monte è stato notato un frammento architettonico in pietra locale con decorazione a listelli in giacitura secondaria (Fig. 10 D). I blocchi delle pareti rivestiti in cocciopesto e la relazione con la canalizzazione individuata portano a ritenere che la costruzione fosse in realtà un *castellum*, con funzione di torre di carico, destinato alla distribuzione dell'acqua nelle parti sottostanti dell'abitato⁵². Ad avvalorare l'ipotesi che la costruzione fosse uno snodo per lo smistamento dell'acqua è anche la presenza a fianco del teatro di una cavità sotterranea per la raccolta idrica, apparentemente

⁵¹ L'edificio (tempio 6), secondo la ricostruzione di Ben Hassen (2006), 99, fig. 60, che aveva potuto osservarlo quando era in condizioni migliori, doveva essere tripartito. In posizione centrale, sempre secondo la ricostruzione di Ben Hassen, doveva essere inserita una cella (8x6 m circa), il cui muro di fondo era provvisto di abside, di cui, sempre secondo Ben Hassen, si conserva esclusivamente l'attacco. Scheduling (2019), 84 riprende l'ipotesi di un sacello già formulata da Ben Hassen, ma ammette di non disporre di alcun indizio per sapere a quale divinità fosse dedicato.

⁵² Un *castellum aquae* con ripartizioni interne è quello di Porta Romana a Ostia, anche se in quest'ultimo caso la struttura è edificata in un terreno pianeggiante: Bukowiecki, Dessales, Dubouloz (2008), 105, fig. 48 (fine del I secolo d.C.). Un *castellum* la cui planimetria ricorda quella identificata da Ben Hassen a *Thignica* è quello di Porta Vesuvio a Pompei: Ohlig (2001), 456, fig. VI, 23, F.



Fig. 10. *Thignica*. Canalizzazione scavata nella roccia (foto A. Mosca).

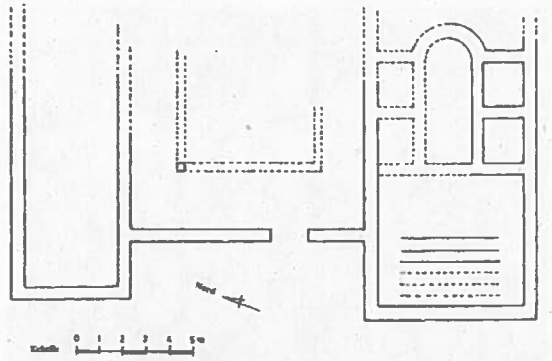


Fig. 10 A. *Thignica*. Planimetria del cosiddetto "tempio 6" (da Ben Hassen (2006), 99, fig. 60).



Fig. 10 B. *Thignica*. Muro di contenimento sulle pendici occidentali del Djebel Tounga (foto A. Mosca).



Fig. 10 C. *Thignica*. Blocchi di cocciopesto sulle pendici occidentali del Djebel Tounga (foto A. Mosca).



Fig. 10 D. *Thignica*. Elemento architettonico sulle pendici del Djebel Tounga (foto A. Mosca).

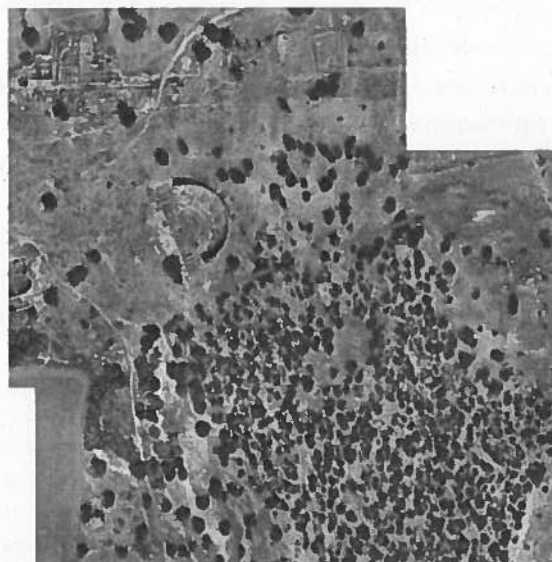


Fig. 10 E. *Thignica*. Percorso ipotizzato della condotta idrica sulle pendici del Djebel Tounga (stralcio di ortofoto di S. Ganga; rielaborazione di A. Mosca).

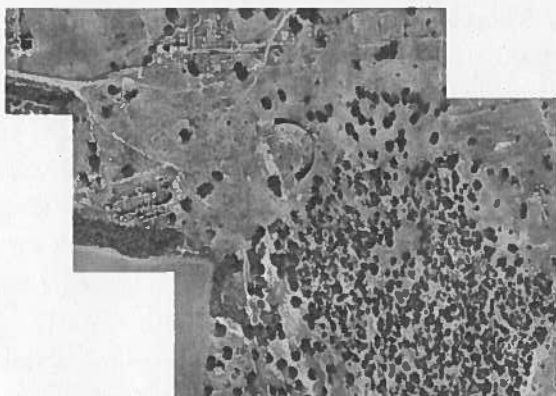


Fig. 11. *Thignica*. Segmento di condotta idrica a sud delle terme (stralcio di ortofoto di S. Ganga; rielaborazione di A. Mosca).



Fig. 11 A. *Thignica*. Segmento di condotta idrica (foto A. Mosca).



Fig. 11 B-C. *Thignica*. Segmento di condotta idrica. Fasi costruttive (foto A. Mosca).

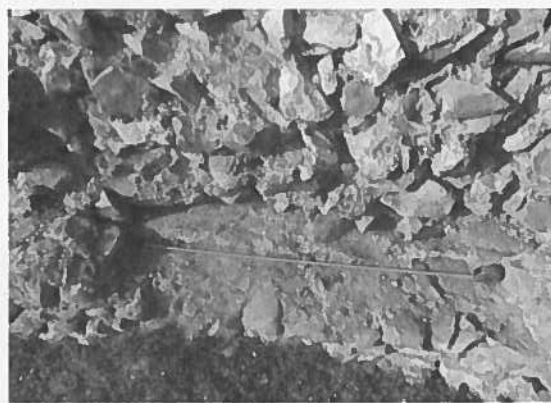


Fig. 11 D. *Thignica*. Segmento di condotta idrica: particolare della canalizzazione (foto A. Mosca).



Fig. 11 E. *Thignica*. Frammento di *tubulus* recuperato a fianco del segmento di condotta idrica (foto A. Mosca).

slegata da edifici che potessero favorire la ricaduta dell'acqua all'interno⁵³, ma in relazione, in linea d'aria, con il tragitto della canalizzazione (Fig. 10 E).

In prossimità delle terme (sito 8), a quota 230, è stato individuato un tratto di acquedotto a terra, (alt. 0,60 m; largh. 0,58 m), la cui presenza non era mai stata segnalata prima d'ora, conservato per una lunghezza di 19 m e costruito con l'impiego di pietre locali rozzamente squadrate e legate con malta (Fig. 11). Considerando il fatto che era posto sotto le pendici montuose del Djebel el Tounga, doveva essere collegato a condutture che scendevano dall'alto. Nella muratura superstite sono state individuate più fasi costruttive (Fig. 11 A-B-

⁵³ L'esistenza di questo serbatoio dell'acqua in prossimità del teatro è riportata anche in Scheduling (2019), 82.

C-D). La condotta infatti risulta appoggiata su una pavimentazione realizzata in pietre squadrate di 9x9 cm circa e alte 0,5 cm, allettate su uno strato di malta; il *pavimentum* doveva avere la funzione di spianare il terreno. Negli alzati della muratura, a circa 25 cm da terra, nelle sezioni in cui questa ha subito il distacco di qualche pietra, risulta evidente che la malta era stata predisposta in modo tale da permettere di allettare una condotta realizzata tramite una fila di *tubuli* di modesta dimensione, in quanto sono rimasti impressi nella malta gli spazi destinati ad alloggiare i *tubuli* (diam. 8 cm circa; lung. 20 cm). La mancanza di residui metallici porta a supporre che i *tubuli* fossero realizzati in terracotta. Nelle vicinanze della condotta sono stati trovati dei frammenti di *tubuli* fittili di colore grigio scuro (Fig. 11 E), realizzati con un impasto contenente pietra vulcanica, più pesanti rispetto agli altri frammenti di tubi individuati in diversi distretti del tessuto urbano di *Thignica*⁵⁴. In un secondo momento, la muratura è stataalzata di circa 20 cm; sulla parte superiore è stata realizzata una canalizzazione a sezione rettangolare, con fondo piatto (largh. cm 18; prof. 7 cm), delimitata su entrambi i lati da un filare di pietre squadrate di forma di parallelepipedo rettangolare allungato (lung. 50 cm; largh. 20 cm), all'esterno lavorate a subbia, all'interno lisce e legate con malta. La copertura era realizzata in pietre piatte, messe in posa con l'ausilio di malta, come è evidente dalla presenza di tracce di malta sulla superficie superiore dei filari. La canalizzazione era internamente rivestita di cocchiopesto ricoperto da un sottile strato di intonaco. La struttura individuata può essere contemporanea, almeno nella seconda fase, alla monumentalizzazione delle terme datata al II secolo d.C.⁵⁵.

Confronti possono essere proposti con altre canalizzazioni dell'Africa settentrionale a sezione rettangolare realizzate in pietra, come quella individuata a *Rusazus*⁵⁶. Di certo a

⁵⁴ Mentre il piombo aveva l'inconveniente di essere particolarmente costoso, in quanto il materiale grezzo era di per sé oneroso e la sua manodopera essere altamente specializzata (Adam (2001), 277), i tubi in terracotta erano più economici. Il loro raccordo veniva reso stagno attraverso la malta, che Vitruvio si raccomanda di impastare con olio per accrescerne l'impermeabilità (Vitr. *de arch.* VIII 6,8). Sono conosciuti calibri differenti delle condutture realizzate in piombo; possiamo supporre che vi fosse un'analoga suddivisione anche per le condutture realizzate in terracotta. I calibri delle differenti canalizzazioni avevano ricevuto, almeno a partire dall'età augustea, una normalizzazione che, secondo Vitruvio, era stata fatta partire dalla larghezza e dal peso della lamina in piombo utilizzata per la confezione di un tubo, prima che fosse arrotolata; tale larghezza condizionava il diametro. Questi riferimenti quantitativi furono regolamentati all'epoca di Frontino. In base alle informazioni di Frontino è possibile distinguere grandi e piccole canalizzazioni. Fra le piccole, avvicinati alle condutture che dovevano esistere a *Thignica*, sono ricordate la *quinaria* (diam. *quadrantes* 5; *digiti* 1,25; cm 2,3); la *senaria* (diam. *quadrantes* 6; *digiti* 1,50; cm 2,76); *octogenaria* (diam. *quadrantes* 8; *digiti* 2; cm 3,68); *denaria* (diam. *quadrantes* 10; *digiti* 2,5; 4,6 cm); *duodenaria* (diam. *quadrantes* 12; *digiti* 3; 5,52 cm); *quinum denum* (*quadrantes* 15; *digiti* 3,75; 6,9 cm): Hodge 1991, 106-117; Adam (2001), 276. Valutando le misure delle impronte lasciate dai singoli elementi della condotta sembra possibile ipotizzare, prendendo in considerazione lo spessore delle pareti, che la condotta internamente avesse un diametro dai 4,6 ai 5,52 cm, fosse quindi *denaria* o *duodenaria*. Per una tipologia di elementi fittili destinati al trasporto dell'acqua: Hodge (1991), 111, fig. 67; un esempio di trasporto dell'acqua tramite tubature in terracotta inserite in un muro è a *Caesarea Maritima*: Hodge (1991), 116, fig. 71.

⁵⁵ Corda, Teatini (2020), 59: sulla base di confronti stilistici, i capitelli attribuiti alle terme vengono datati a poco dopo la metà del II secolo d.C. Per una ricostruzione planimetrica delle terme Aounallah, Cavalier (2013). Il tratto di condotta individuato nel corso della presente ricerca e diretto verso il complesso termale è distinto dagli altri segmenti già segnalati più ad ovest in Aounallah, Cavalier (2013), Plan du site, nn. 10 (adduction); 11 (réseau d'adduction), ai quali, situati ad una quota inferiore, avrebbe potuto invece essere collegato.

⁵⁶ A *Rusazus*, località situata a 200 km a ovest di Algeri, è stata individuata una canalizzazione con analoga sezione rettangolare. Nella stessa località era stato notato che condutture realizzate in pietra o con il sistema dei tubi fittili potevano essere complementari tra loro: Laporte (2009), 88-89; la canalizzazione è datata tra III e IV secolo d.C.: Laporte (2009), 109. Un altro esempio di condotta in pietra, ma a sezione semicircolare, è a *Segovia*: Hodge (1991), fig. 63.



Fig. 13 a-b. *Thignica*. Struttura collassata a nord della fortezza (foto A. Mosca).

copertura a volta a botte, e da un edificio quadrangolare (4 x 3,40 m circa; alt. conservata muri 0,90 m) ad essa strettamente collegato, posto più a ovest (Fig. 14 a-b). Tramite la lettura delle immagini dall'alto risulterebbe esserci una relazione con altre strutture interrato, la cui forma è però difficilmente interpretabile poiché l'interramento di questa parte dell'antico centro urbano è lievemente più alto rispetto a quanto è riscontrabile in altre aree di *Thignica*. Di certo nella loro ultima fase queste strutture erano state utilizzate prima del loro collasso come cisterne o come depositi. Nel terreno circostante sono stati individuati frammenti di anfore riconducibili a contenitori di grandi dimensioni⁵⁸. Nel corso della prospezione non è stato possibile accertare la presenza di tubature o di altri elementi che le collegassero tra loro. Alcune cisterne erano state notate nel corso di prospezioni precedenti, ma posizionate a ovest della fortezza⁵⁹.

Quartiere abitativo centrale e area delle terme

Sotto il lastricato della strada che attraversa l'area del quartiere abitativo centrale (sito 11) fino ad arrivare al "petit arc", in alcuni punti dove si sono staccate le basole, è stata notata una canaletta (largh. 25 cm; prof. 25 cm) delimitata da pietre squadrate di varie misure, poste in opera con poca malta situata al centro dell'asse viario (Fig. 15). Più a valle, superato l'arco aggirandolo lateralmente verso S, la conduttura, scavata nella roccia (largh. 0,40 m; prof. 0,75-0,90 m), con fondo piatto, rivestita internamente di pietre squadrate di piccolo taglio ricoperte di cocciopesto, era sigillata da lastre lapidee piatte legate con malta (sito 12). Ancora è possibile vedere qualche lastra di copertura *in situ* (Fig. 15 a-b). Giunta sul terreno ormai in lieve pendenza, la conduttura girava a sud-ovest dove convergevano le acque di un'altra canalizzazione analoga, visibile esclusivamente nell'ultimo tratto fino ad arrivare nell'area delle terme. Qui, nell'angolo a sud-ovest dell'area scavata, confluiva in un pozzetto d'ispezione di forma circolare (prof. 1,60 m; diam. 2 m) ricavato nel terreno e ricoperto da uno spesso strato di cocciopesto (5 cm) a sua volta rivestito da uno strato di intonaco (sito 13). È ancora visibile la parte superstite della vera circolare (largh. 19 cm) realizzata in pietre locali allettate in un sottile strato di malta. Il pozzetto, almeno nella sua ultima fase d'uso, poteva essere ricoperto da una tavola lignea o da lastre piatte (Fig. 16 a-b-c).

Una linea incisa a 0,45 m dal bordo superiore doveva avere la funzione di indicare il limite del livello dell'acqua, che non superava quindi 1,15 m. L'acqua entrava ed usciva dal pozzetto tramite un sistema di canalizzazioni. Tre scalini, di cui quello superiore ormai in

⁵⁸ Bonifay (2004), 141-142, fig. 76, type Keay 8A (VI-VII secolo d.C.); 143, type Keay 34, fig. 77 (VI-VII secolo d.C.).

⁵⁹ Aounallah, Cavalier (2013), 5, fig. 2.



Fig. 14 a-b. *Thignica*. Struttura collassata a nord-est della fortezza (foto A. Mosca).

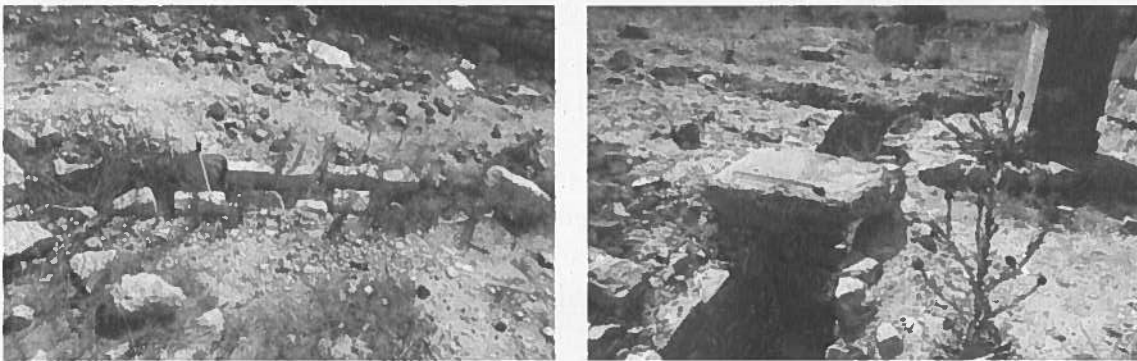


Fig. 15 a-b. *Thignica*. A. Canalizzazione sotto il basolato stradale (foto A. Mosca); B: Canalizzazione in direzione sud-ovest (foto A. Mosca).

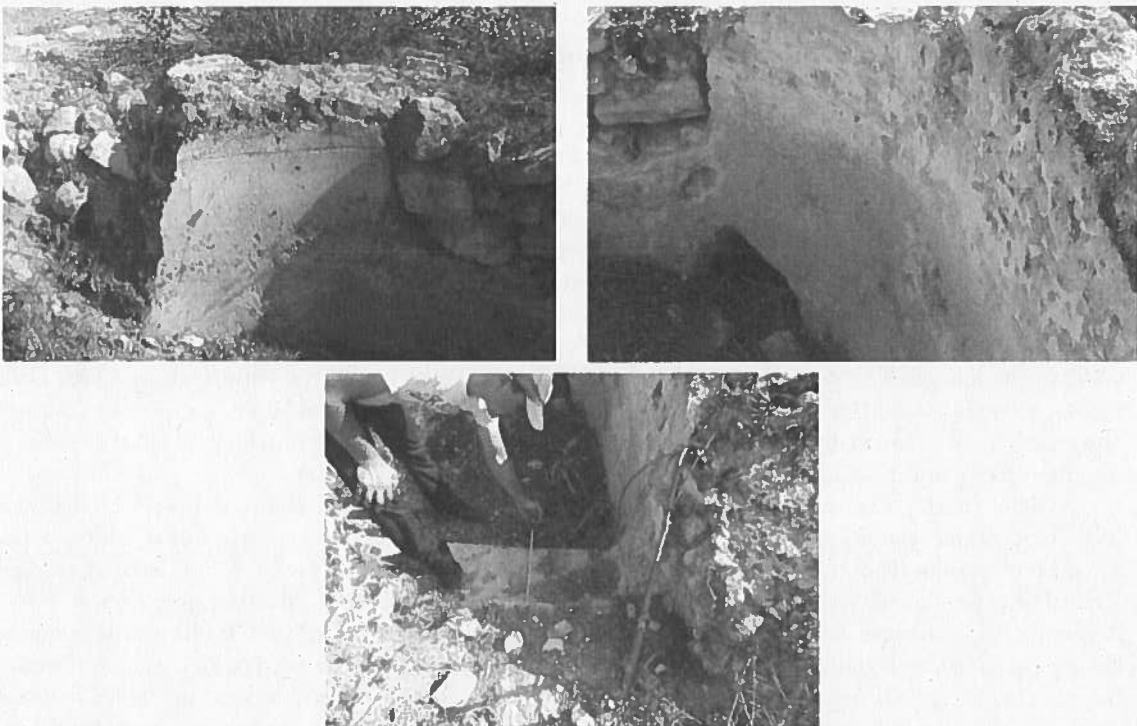


Fig. 16 a-b-c. *Thignica*. Pozzetto d'ispezione (foto A. Mosca).

rovina (ciascuno alto 10 cm; largo 30 cm; profondo 25 cm), potevano favorire le operazioni di controllo; la gradinata d'accesso doveva essere sprangata, come dimostra l'esistenza di un incavo destinato all'inserimento dell'elemento di chiusura. Se da un lato la conduttura potrebbe trovare analogie con quella della rete di smaltimento delle acque di *Thamugadi*⁶⁰, dall'altra è possibile individuare somiglianze, nonostante la differente tecnica costruttiva, con il pozzetto d'ispezione circolare della rete idrica individuato in Italia a Reggio Emilia e realizzato in mattoni in laterizio e datato, sulla base dei bolli in cartiglio rettangolare rinvenuti *in situ*, all'età giulio claudia, entro la metà del I secolo d.C.⁶¹.

Osservazioni

Le ricerche sul terreno condotte a *Thignica* con il Global Positioning System, integrate con le immagini da satellite, pur nella fase preliminare, hanno permesso di identificare diversi tratti della canalizzazione destinata al trasporto dell'acqua in ambito urbano e di far luce su alcuni aspetti della distribuzione idrica, anche se i problemi aperti rimangono molti. Nel corso delle indagini è stato possibile analizzare una parte dell'organizzazione della città alta, dove è stata notata la presenza di importanti edifici; in particolare sono state evidenziate le murature residue di un imponente edificio posto sul limite della scarpata a nord, a controllo della città bassa e anche dell'area del "tempio di Nettuno" situata a est, e quelle di una grande struttura quadrangolare immediatamente a sud di questo, ormai ridotta a cumulo di pietrame, ma con un'abside tuttora chiaramente distinguibile lungo il lato sud. È stata segnalata l'esistenza di una falda d'acqua sotterranea a sud dell'edificio absidato in direzione del complesso templare di *Dis pater et Saturnus*. È stato notato e analizzato il rifacimento in *opus signinum* della pavimentazione del porticato del luogo di culto collegato all'antica tradizione romana e che doveva ricoprire i serbatoi idrici sottostanti, inseriti nel banco roccioso.

La presenza di diversi frammenti di *tubuli* fittili a *Thignica*, anche se ormai non più in sito, perché possono essere scesi a valle trasportati dall'acqua, fa supporre l'esistenza di edifici di grandi dimensioni all'interno del centro urbano provvisti di coperture voltate funzionali alla raccolta idrica. L'acqua poteva essere trasferita in cisterne sottostanti le costruzioni, ma

⁶⁰ Adam (2001), 287-288. Generalmente l'acqua in eccesso scorreva sul selciato delle strade; questo sistema di evacuazione era usato per tutte le installazioni, comprese talvolta le latrine. Nel 79 d.C. Pompei era sprovvista di una rete fognaria capillare. L'acqua dai tetti veniva fatta affluire nelle cisterne. Lasciando scorrere l'acqua delle fontane si assicurava una pulizia efficace di tutte le strade, poste in pendenza, anche se tratti di canalizzazione destinati al deflusso delle acque reflue sono stati individuati recentemente: Grimaldi (2018), 611-614. Una città come *Thamugadi*, creata nel 100 d.C. su precisi assi ortogonali, fu dotata fin dall'origine di una rete di fognatura sistemata sotto l'asse di ogni strada. A *Thamugadi* le fognature si presentano come gallerie larghe 0,40 m e alte 0,80-1,00 m, indagabili attraverso alcuni pozzetti; si riversavano tutte nel collettore principale del *cardo*: Adam (2001), 287-288. Generalmente le condotte fognarie hanno una copertura costituita da una volta a botte, oppure da una lastra messa di piatto, come ad esempio a Nora: Frontori, Restelli (2018), 768, fig. 4; 771, fig. 10 o ad Aquileia: Buora *et al.* (2018), 82, fig. 13.

⁶¹ Podini (2016), 125-126, fig. 6. Nell'area dell'Ospedale di Santa Maria Nuova, a Reggio Emilia, sono stati trovati due acquedotti paralleli; nel primo acquedotto il pozzetto d'ispezione aveva forma cubica di 1,90 x 1,90 e prof. 1,20 m (Podini (2016), 125, fig. 3); nel secondo forma circolare (prof. 1,80 m). La condotta degli acquedotti presenta analogie con quella attestata a *Thignica*: all'interno della canalizzazione, rivestita però a Reggio Emilia in mattoni e non in pietre, l'acqua veniva trasportata mediante *tubuli* fittili, inseriti in doppia fila in un acquedotto: Podini (2016), 125, fig. 2 e in semplice fila nell'altro, forse derivazione del primo: Podini (2016), 125, fig. 4. Nell'area della vicina *Thugga* i pozzetti d'ispezione dell'acquedotto che serviva le terme, situati a precisi intervalli, erano di forma circolare, ma con alzati a tamburo che appoggiava su un basamento quadrangolare: ad esempio, de Vos Raaijmakers, Attoui, Battisti (2013), 211, site 211; 222, site 407; 248, site 420; 266, site 440. A *Thugga* sono state individuate condutture in piombo, fittili e in pietra locale: Baklouti (2013), 124.

veniva anche immessa nella rete idrica urbana. Considerando l'esistenza anche di cisterne verosimilmente collocate sotto gli spazi pubblici, come è evidente nell'area terrazzata posta nel quartiere urbano centrale, più a valle rispetto al cosiddetto "tempio di Mercurio", risulta possibile ipotizzare che una parte della raccolta dell'acqua venisse convogliata in caso di necessità verso strutture di pubblica utilità, come i *balnea*⁶². La presenza di un'opera di canalizzazione che, inserita sotto il basolato viario, si spinge fino all'area delle terme, fa percepire l'importanza assegnata alle opere di regimentazione e di canalizzazione delle acque fin dalle prime fasi della progettazione del centro urbano. Purtroppo, allo stato attuale della ricerca, mancando la documentazione precisa dei ritrovamenti effettuati nei secoli scorsi, risulta difficile riuscire a valutare se si tratta di un'opera destinata a fungere da collettore delle acque reflue o di una diramazione della condotta idrica urbana⁶³.

Tubi in terracotta di piccole dimensioni, ma più pesanti rispetto a quelli inseriti nei tetti e nelle pareti, possono essere collegati all'esistenza di condutture idriche urbane, come quella notata a monte del complesso termale nel segmento di acquedotto a terra che doveva essere alimentato dalle acque provenienti dalle pendici del Djebel Tounga. Secondo Vitruvio⁶⁴, vi possono essere considerevoli vantaggi nel trasporto dell'acqua con tubi in terracotta: sono più facilmente riparabili rispetto a quelli in piombo; inoltre l'acqua che è trasportata è più salubre, in quanto l'ossido di piombo può provocare intossicazione, e ha un sapore migliore⁶⁵. Le condutture realizzate in pietra o con il sistema dei tubi fitili potevano essere complementari tra loro, come è stato notato in diverse realtà urbane, sia nell'Africa settentrionale che in altre aree mediterranee⁶⁶; forse erano destinate ad alimentare rispettivamente differenti tipi di edifici⁶⁷. Da quanto è emerso dalla presente ricerca le pendici occidentali del Djebel Tounga potevano essere sfruttate per rifornire le aree urbane sottostanti d'acqua, come potrebbe indicare anche la presenza di una struttura riconducibile a un *castellum aquae* nell'area a fianco del teatro.

⁶² Frontin. *aq.* in più capitoli accenna alla distribuzione dell'acqua in funzione di *utilitas publica*; cfr. Hodge (1991), 8 ss.

⁶³ Nell'ambiente punico lo scarico delle acque in eccesso dalle case, poteva essere indirizzato in vicoli ciechi tramite apposite canalizzazioni o più comunemente, nelle strade, dove si trovavano dei pozzetti per il loro assorbimento. Questo tipo di smaltimento delle acque reflue era particolarmente diffuso nel mondo punico: Wilson (2000), 166-167; e trova confronti a Kerkouane: Fantar (1985), 461; a Cartagine, nell'area della *Byrsa*: Rakob (1979), 24; a Mozia: Polizzi (2020), 166.

⁶⁴ Vitr. *de arch.* VIII 6,10.

⁶⁵ Hodge (1991), 112-114. Nel mondo antico sono attestati vari esempi di tubature in terracotta, come ad esempio a Efeso.

⁶⁶ Hodge (1991), fig. 63; Laporte (2009), 109.

⁶⁷ Per la complessa questione della tripartizione nella distribuzione dell'acqua nei distretti urbani v. Vitr. VIII 6,2; Frontin. *aq.* 3; sul problema in generale dal punto di vista giuridico, Capogrossi Colognesi (1966), 9 ss.; Bruun (2012), 16-33 con dati archeologici.

Bibliografia

- Aounallah S., Cavalier L. (2013), *Thignica*. Rapport sur les missions effectuées en 2012, *Chronique des Activités Archéologiques de l'École Française de Rome. Maghreb*, 2013, 1-26. Disponibile su: <https://journals.openedition.org/cefr/1028>.
- Aounallah S., Cavalier L., Ben Romdhane H., Cayre É., Garcia M. (2016), *Thignica*, Rapport final quadriennal 2011-2015, *Chronique des Activités Archéologiques de l'École Française de Rome, Maghreb* 2016, 1-54. Disponibile su: <https://journals.openedition.org/cefr/1608>.
- Adam J.P. (2001), *L'arte di costruire presso i Romani. Materiali e tecniche* (trad. it.), Milano: Longanesi & C.
- Arslan E.A. (1965), Osservazioni sull'impiego e la diffusione delle volte sottili in tubi fittili, *BdA*, 1, 45-62.
- Baklouti H. (2013), L'eau à Dougga (*Thugga*): les citernes dites d'Aïn Ed-Doura: étude archéologique, *Africa*, XXIII, 103-142.
- Ben Abdallah Z., Ben Hassen H. (1992), A propos de deux inscriptions d'époque sévérienne récemment découverte à *Thignica* et à *Chidibbia* (Afrique Proconsulaire), in *L'Africa romana* 9 (Nuoro, 13-15 dicembre 1991), Mastino A. [ed], Sassari: Gallizzi, 291-294.
- Ben Abid L. (2014), Y avait-il un Saturne italique en Afrique du Nord?, in *Centres de pouvoir et organisation de l'espace. Actes du Xe colloque international sur l'histoire et l'archéologie de l'Afrique du Nord préhistorique, antique et médiévale* (Caen, 25-28 mai 2009), Briand Ponsart Cl. [ed.], Caen: Crahm, 557-575.
- Ben Hassen H. (2006), *Thignica (Aïn Tounga), son histoire et ses monuments*, Ortacesus (CA): Nuove Grafiche Puddu.
- Ben Hassen, H., Ferjaoui A (2008), Steles votives provenant d'Aïn Tounga, *REPPAL*, XIV, 5-15.
- Beschaouch A. (1991), Sur l'application du droit latin provincial en Afrique proconsulaire: le cas de *Thignica* (Aïn Tounga), *BSNAF*, 1991, 137-144.
- Beschaouch A., Hanoune R., Thébert Y. (1977), *Les ruines de Bulla Regia*, Rome: École française de Rome (= CEFR 28).
- Bonifay M. (2004), *Études sur la céramique romaine tardive d'Afrique*, Oxford: Archaeopress (= BAR I.S. 1301).
- Bovini G. (1960), L'impiego dei tubi fittili nelle volte degli edifici di culto ravennati, *Felix Ravenna*, serie 3, 30, 78-99.
- Broise H., Thébert Y. (1993) [eds], *Recherches archéologiques Franco-Tunisienne à Bulla Regia*, II, *Les architectures*, 1, *Les Thermes Memmiens, étude architectural et histoire urbaine*, Rome: École Française de Rome (= CEFR 28/II,1).
- Bruun Ch. (2012), Roman Emperors and Legislation on Public Water Use in the Roman Empire, Clarifications and Problems, *Water History*, 4.1, 11-33.
- Bukowiecki E., Dessales H., Duboulez J. (2008), *Ostie, l'eau dans la ville. Châteaux d'eau et réseau d'adduction*, Rome: École Française de Rome (=CEFR 402).
- Bultrini, G., Mezzolani A., Morigi A. (1996), Approvvigionamento idrico a *Tharros*: le cisterne, in *Tharros XXIII*, Supplemento *RivStFen* XXIV, E. Acquaro [ed], Roma: CNR, 103-107.
- Buora M., Magnani S., Previato C., Zago S. (2018), Il sistema di smaltimento delle acque di Aquileia: vecchi e nuovi dati dagli scavi per le fognature moderne (1968-1972), in *I sistemi di smistamento delle acque nel mondo antico*, Buora M., Magnani S. [eds], Trieste: Editreg (= *AAAd* LXXXVII), 63-94.
- Capogrossi Colognesi L. (1966), *Ricerca sulla struttura delle servitù d'acqua in diritto romano*, Milano: Giuffrè.
- Carcopino J. (1907), Une mission archéologique à Aïn Tounga (Tunisie), *Mélanges d'archéologie et histoire*, XXVII, 23-64.
- Castellani V., Mantellini S. (2006), Le cisterne campanulate, in *Pantelleria punica. Saggi critici sui dati archeologici e riflessioni storiche per una nuova generazione di ricerca*, Acquaro E., Cerasetti B. [eds], Bologna: Ante Quem, 113-126.

- Chelbi F. (1992), *Céramique à vernis noir de Carthage*, Tunis: Fondation Nationale de la Recherche Scientifique.
- Choisy A. (1873), *L'art de bâtir chez les Romains*, Paris: Ducher.
- Cintas P. (1976), *Manuel d'archéologie punique 2*, Paris: Picard.
- Cocco M.B. (2021), Un'inedita dedica a Plutone Augusto da Thignica (Aïn Tounga, Tunisia), *Epigraphica*, LXXXIII, 121-131.
- Cordeiro A.M. (2019), Mercurio Augusto a Thignica (oggi Aïn Tounga, Tunisia): una nuova testimonianza nell'età di Marco Aurelio, *Epigraphica*, LXXXI, 1-2, 109-119.
- Cordeiro A.M., Ganga S., Gavini A., Ibba A., Ruggeri P. (2018), Thignica 2017: novità epigrafiche dalla Tunisia, *Epigraphica*, LXXX, 1-2, 323-342.
- Cordeiro A.M., Teatini A. (2020), Le nuove scoperte epigrafiche a Thignica, Aïn Tounga, in *L'epigrafia del Nord Africa: novità, riletture, nuove sintesi*, Aounallah S., Mastino A. [eds], Faenza: Fratelli Lega (= Epigrafia e Antichità 45), 53-71.
- Davis L. H. (1981), A note on some cistern mortars found at Carthage, in *Excavations at Carthage 1977 conducted by the University of Michigan*, VI, Humphrey J.H. [ed], Ann Arbor: American Schools of Oriental Research, Kelsey Museum, The University of Michigan, 43-49.
- De Angelis d'Ossat G. (1940), La forma e la costruzione delle cupole nell'architettura romana, in *Atti del III Convegno Nazionale di Storia dell'Architettura romana* (Roma, 9-13 ottobre 1938), Giovannoni G. [ed], Roma: Casa editrice Carlo Colombo, 223-250.
- De La Blanchère R. (1888), Fouilles d'Aïn Tounga (Thignica): le sanctuaire de Saturne, *CRAI*, 489-494.
- de Vos Raaijmakers M., Attoui R., Battisti A. (2013), *Rus Africum II. Le paysage rural antique autour de Dougga: l'aqueduc Aïn Hammam – Thugga, cartographie et relevés*, Bari: Edipuglia 34 (= Bibliotheca Archaeologica 34).
- de Vos Raaijmakers M., Attoui R., Battisti A. (2015), *Rus Africum III. La Via a Karthagine Thevestem, ses milliaires et le réseau routier rural de la région de Dougga et Téboursouk*, Bari: Edipuglia (= Bibliotheca Archaeologica 37).
- Dunbabin K.M.D. (1978), The pavement fragments and their typology, in *Excavations at Carthage 1976 conducted by the University of Michigan* IV, Humphrey J.H. [ed], Ann Arbor: Kelsey Museum, The University of Michigan, 169-180.
- Fantar M. (1985), *Kerkouane. Cité Punique du Cap Bon (Tunisie). II. Architecture domestique*, Tunis: INAA 1985.
- Farre C. (2019), Severo Alessandro e le città dell'Africa Proconsolare: una nuova testimonianza da Thignica, *Epigraphica*, LXXXI, 285-297.
- Floris P. (2022), Considerazioni generali sull'epigrafia funeraria pagana di Thignica, *CaSteR*, 7, 1-24. DOI: 10.13125/caster/5191, <http://ojs.unica.it/index.php/caster/>
- Frontoni I., Restelli L. (2018), Nuovi dati sul sistema di smaltimento delle acque nelle terme centrali di Nora, in *I sistemi di smaltimento delle acque nel mondo antico*, Buora M., Magnani S. [eds], Trieste: Editreg (= AAAd LXXXVII), 767-774.
- Gavini A. (2019), Attività epigrafico - archeologiche a Thignica (Aïn Tounga - Tunisia), *SEBac*, XVII, 221-227.
- Gavini A. (2021), Testimonianze epigrafiche inedite da Thignica del culto di Saturno, *Epigraphica*, LXXXIII, 187-200.
- Giuliani C.F. (1997), *L'opus caementicium nell'edilizia romana*, *Materiali e strutture*, VII, 2-3, 49.
- Grimaldi M. (2018), I sistemi di smaltimento delle acque nel tratto sud occidentale di Pompei, insula occidentalis, in *I sistemi di smaltimento delle acque nel mondo antico*, Buora M., Magnani S. [eds], Trieste: Editreg (= AAAd LXXXVII), 609-627.
- Hodge A.T. (1991), *Roman Aqueducts & Water Supply*, London: Bristol Classical Press.
- Kallala N., Sanmartí J. (2011), *Althiburos I. La fouille dans l'aire du capitole et dans la nécropole méridionale*, Tarragona: Institut Català d'Arqueologia Clàssica (= Documenta 18).

- Lancaster L.C. (2013), Ash mortar and vaulting tubes: agricultural production and the building industry in North Africa, in *Arqueología de la construcción III. Los procesos constructivos en el mundo romano: la economía de las obras*, Camporeale S., Dessales, H., Pizzo A. [eds], Madrid: CISC, 145-190.
- Lancaster L.C. (2015), *Innovative vaulting in the architecture of the Roman Empire. 1st to 4th century CE*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Laporte J.P. (2009), Azeffoun, Antique *Rusazus*. Le système hydraulique, in *Contrôle et distribution de l'eau dans le Maghreb antique et medieval*, Bridoux V. [ed], Rome (= CEFR 426), 85-95.
- Lézine E. (1954), Les voûtes romaines à tubes emboîtés et les crisées d'ogives de *Bulla Regia, Karthago*, V, 168-181.
- Lugli G. (1957), *La tecnica edilizia romana con particolare riguardo a Roma e Lazio*, Roma: Bardi.
- Mastino A. (2018), *Neptunus Africanus*: a note, *CaStEr*, 3, 181-200.
- Mastino A. (2020 a), Ancora su Severo Alessandro a *Thignica* nel 229 d.C. (CIL VIII 1406), *Epigraphica*, LXXXII, 437-442.
- Mastino A. (2020 b), Come le generazioni delle foglie, così anche quelle degli uomini: nuove ipotesi sulle due iscrizioni bilingui dal municipio di *Thignica*-Aïn Tounga, *CaStEr*, 5, 49-76.
- Mastino A. (2020 c), *Thignica*, Aïn Tounga, Tunisia: perché due statue di Geta Cesare?, in *Studi per Ida Calabi Limentani dieci anni dopo Scienza epigrafica*, Sartori A., Mastino A., Buonocore M. [eds], Faenza: Flli Lega Editore, (= Epigrafia e antichità, 48), 193-221.
- Mezzolani A. (1997), L'approvvigionamento idrico a *Tharros*: note preliminari, in Acquaro E., Francisci M.T., Ingo G.M., Manfredi, L.I. [eds], *Progetto Tharros*, Roma: CNR, 121-130.
- Miller K. (1962), *Die Peutingersche Tafel*, Stuttgart: Brockhaus.
- Mosca A. (2009), *Pantelleria. Contributo per la Carta Archeologica di Cossyra (F. 256 III, Pantelleria). Il territorio*. Salerno: Gaia (= Pantelleria 2).
- Ohlig C.P.J. (2001), *De Aquis Pompeiorum. Das Castellum Aquae in Pompeji: Herkunft, Zuleitung und Verteilung des Wassers*, Nijmegen: J.A. K.E De Waele & E.M. Moormann (= Circumvesuviana 4).
- Peacock D.P.S. (1984), Ceramic Building Materials, in *Excavations at Carthage. The British Mission, 1,2. The avenue du President Habib Bourguiba, Salamambo: the pottery and other ceramic objects from the site*, Fulford M.G., Peacock D.P.S. [eds], Sheffield: University of Sheffield, 242-246.
- Pensabene P. (1996), Sulla tecnica di lavorazione delle colonne del tempio tetrastilo di *Thignica*, (Aïn Tounga), in *L'Africa romana XI*, Khanoussi M., Ruggeri, P., Vismara C. [eds], Ozieri: Il Torchietto, 1103-1112.
- Perthuisot V. (1979), *Notice de la carte géologique de Téboursouk, échelle 1/50e*. Tunis: Ministère de l'Industrie, des Mines et de l'Energie.
- Podini M. (2016), Cantieri di scavo archeologico a Reggio Emilia fra il 2010 e il 2015: considerazioni preliminari sulla città romana, in *Regium@Lepidi 2200. Archeologia e nuove tecnologie per la ricostruzione di Reggio Emilia in età romana*, Forte M. [ed], Bologna: Ante Quem (= Ricerche serie maior 6), 123-140.
- Polizzi G. (2020), La gestione delle acque nelle città fenicio-puniche della Sicilia: riflessioni e prospettive a partire dalle evidenze di Mozia, Solunto e Palermo, in *Opere di regimentazione delle acque in età arcaica. Roma, Grecia e Magna Grecia, Etruria e mondo italico*, Bianchi E., D'Acunto M. [eds], Roma: Edizioni Quasar, 161-184.
- Rakob F. (1979), Le period punique, *Bulletin du Centre de Documentation Archéologique de la Conservation de Carthage*, II, 21-26.
- Ruggeri P. (2018), La dedica dell'*aedes Neptuni*, nel *municipium* di *Thignica*: nuova edizione, *Epigraphica*, LXXX, 1-2, 338-342.
- Ruggeri P. (2019), *Vestae Augustae Sacrum*. Un donario alla dea del focolare in Africa, in *Purpurea Aetas. Estudios sobre el Mundo Antiguo dedicados a La Profesora Pilar Fernández Uriel*, Cabrero Piquero J., González Serrano P. [eds], Madrid/Salamanca: Signifer Libros, 319-329.

- Ruggeri P. (2022), La cité de *Thignica (civitas Thignicensis)* et ses deux parties, *CHRAM*, 1, 507-541.
- Ruggeri P., Ganga, S. (2020), Il tempio di Nettuno a *Thignica* e la colonizzazione di *Thugga* e *Thibursicum Bure* sotto Gallieno, in *L'epigrafia del Nord Africa: novità, riletture, nuove sintesi*, Aounallah S., Mastino A. [eds], Faenza: Fratelli Lega (= Epigrafia e antichità 45), 73-92.
- Scheding P. (2019), *Urbaner Ballungsraum im römischen Nordafrika. Zum Einfluss von mikroregionalen Wirtschafts und Sozialstrukturen auf den Städtebau in der Afrika Proconsularis*, Wiesbaden: Reichert Verlag (= Studien zur antiken Stadt 16).
- Shepherd E.J. (1989), *Concamarationes in ferro nitentes*. Una regola vitruviana applicata nelle Terme romane di Piazza della Signoria a Firenze, *Mitteilungen des Deutschen Archäologischen Instituts, Römische Abteilung*, XCVI, 419-431.
- Shepherd E.J. (2014), Una volta "sottile" nelle terme romane di Piazza della Signoria, in *Amore per l'antico. Dal Tirreno all'Adriatico, dalla Preistoria al Medioevo e oltre. Studi di antichità in ricordo di Giuliano De Marinis*, 1, Baldelli G., Lo Schiavo, F. [eds], Roma: Scienze e Lettere, 257-265.
- Storz S. (1994), *Tonröhren im antiken Gewölbebau*, Mainz am Rhein: Verlag Philipp Von Zabern.
- Teatini A. (2019), Un cantiere di spoliazione a *Thignica* in età bizantina: indizi epigrafici e tracce archeologiche, *CaSteR*, 4, 1-15.
- Tomasello F. (2005), Volte "leggere" a tubi fittili tra Sicilia e Africa, *Sicilia Antiqua*, II, 145-155.
- Vann R.L. (1981), The architecture of the cisterns in the Michigan Field, in *Excavations at Carthage 1977 conducted by the University of Michigan*, VI, Humphrey J.H. [ed], Ann Arbor: American Schools of Oriental Research, Kelsey Museum, The University of Michigan, 1-13.
- Wilson A. (1998), Water supply in ancient Carthage, in *Carthage papers: the early colony's economy, water supply, a public bath and the mobilization of state olive oil*, Peña J.T., Rossiter J.J., Wilson A.I., Wells C. [eds], Portsmouth, R.I. : University of Michigan (= *Journal of Roman Archaeology*. Supplementary Series 28), 65-102.
- Wilson A. (2020), Drainage and Sanitation, in *Handbook of ancient Water Technology*, Wikander Ö. [ed], Leiden-Boston-Köln: Brill, 151-179.
- Wilson R.J.A. (1992), Terracotta vaulting tubes (tubi fittili) on their origin and distribution, *Journal of Roman Archaeology*, V, 97-129.

Riassunto / *Abstract*

Riassunto. Ricerche sul terreno condotte a *Thignica* (Aïn Tounga) e integrate con l'analisi di immagini da satellite hanno reso possibile identificare sezioni del sistema di canalizzazione destinate al trasporto di acqua nelle aree urbane. Sono stati evidenziati alcuni aspetti della distribuzione delle risorse idriche. Un segmento di una "nuova" canalizzazione, presumibilmente in relazione con l'area meridionale delle terme, è stato identificato alla base del Djebel Tounga.

Nel distretto superiore della città è stata notata la presenza di importanti costruzioni a controllo dell'intero centro urbano e il rifacimento del *pavimentum* dell'edificio che è conosciuto come il tempio dedicato a *Dis et Saturnus Aug(usti)*. Il *pavimentum* copriva le cisterne nelle quali era possibile conservare una grande quantità di acqua. Sono state evidenziate due modalità di raccolta e di distribuzione dell'acqua: tramite ricaduta dalle coperture voltate degli edifici nelle cisterne sottostanti e tramite tubature inserite nel tessuto urbano; i due sistemi potevano essere complementari.

Abstract. Field research carried out in *Thignica* (Aïn Tounga, Tunisia) integrated with satellite images, made it possible to identify sections of the canalization *systems* intended for the transport of water in urban areas and to shed light on some aspects of water distribution and on water sources. A segment of a "new" canalization has been identified in the area above the Roman baths, presumably in connection with the southern area of the bath building. In the upper district of the city the presence of important buildings controlling the entire urban centre have been highlighted and the reconstruction of the *pavimentum* of the building which is known as the temple dedicated to *Dis et Saturnus Aug(usti)*, has been documented. The floor covered the cisterns where large quantities of water could be stored. Two systems of collection and distribution of water by storage in tanks of the rainwater falling from vaulted roofs and by pipes connected to the urban water network could coexist in *Thignica* and be complementary to each other.

Parole chiave: *Thignica*; topografia urbana; tecniche edilizie; distribuzione dell'acqua.

Keywords: *Thignica*; urban topography; building techniques; water distribution.

Come citare questo articolo / *How to cite this paper*

Annapaola Mosca, *Thignica (Aïn Tounga, Tunisia). Le indagini topografiche non invasive nel centro urbano: i primi risultati*, *CaSteR* 8 (2023), DOI: 10.13125/caster/5997, <http://ojs.unica.it/index.php/caster/>